

**PENGARUH PENGGUNAAN KACANG KOMAK HASIL  
PENGOLAHAN SEBAGAI PENGGANTI BUNGKIL KEDELAI  
DALAM PAKAN TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI  
AYAM PEDAGING**

**TESIS**



**Oleh :**

**Muhammad Ludfi  
NIM. 116050117011006**

**PROGRAM FAST-TRACK MAGISTER  
MINAT PRODUKSI TERNAK**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2013**

**PENGARUH PENGGUNAAN KACANG KOMAK HASIL  
PENGOLAHAN SEBAGAI PENGGANTI BUNGKIL KEDELAI  
DALAM PAKAN TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI  
AYAM PEDAGING**

**TESIS**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Magister**



**Oleh :  
Muhammad Ludfi  
NIM. 116050117011006**

**PROGRAM FAST-TRACK MAGISTER  
MINAT PRODUKSI TERNAK**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2013**

## **Tim Penguji Tesis**

### **JUDUL TESIS:**

**Pengaruh Penggunaan Kacang Komak Hasil Pengolahan Sebagai Pengganti Bungkil Kedelai Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging**

**Nama Mahasiswa : Muhammad Ludfi**

**NIM : 116050117011006**

**Program Studi : Ilmu Ternak**

**Minat : Produksi Ternak**

### **Komisi Pembimbing**

**Ketua : Dr. Ir. Edhy Sudjarwo, MS.**

**Anggota : Dr. Ir. Osfar Sjojfan, M.sc.**

### **Tim Dosen Penguji**

**Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Edhy Sudjarwo, MS.**

**Dosen Penguji 2 : Dr. Ir. Osfar Sjojfan, M.sc.**

**Dosen Penguji 3 : Prof. Dr. Ir. Achmanu**

**Dosen Penguji 4 : Dr. Ir. Imam Thohari, MP.**

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bangkalan pada tanggal 30 Mei 1990 sebagai putra pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Moch Nasir dan Ibu Hidayatullailiyah. Pendidikan formal penulis dimulai pada tahun 1996 di Sekolah Dasar (SD) Negeri 114 Surabaya dan lulus pada tahun 2002, kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun 2002 di SLTPN 20 Surabaya dan lulus pada tahun 2005 kemudian tahun 2008 lulus Sekolah Menengah Atas (SMA) Sejahtera 1 Surabaya. Pada tahun 2008 penulis diterima masuk di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya melalui Seleksi Nasional Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Pada tahun 2012 penulis dinyatakan lulus S1 dari perguruan tinggi negeri Universitas Brawijaya Fakultas Peternakan Malang dengan judul tugas akhir (skripsi) Efek Penggunaan Kultur Bakteri *Brevibacterium* sp *mix* Sebagai Bahan Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging dan pada tahun yang sama penulis mendapatkan Beasiswa S2 Program *Fast-Track*.



## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Pada kesempatan ini penulis dengan rasa hormat mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Kusmartono selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan Prof. Dr. Ir. Djalal Rosyidi, MS. Selaku Ketua Program Studi Ilmu Ternak, Program Pascasarjana Fakultas Peternakan yang telah banyak memberikan bantuan dalam perijinan untuk terlaksananya penelitian ini.
2. Bapak Dr. Ir. Edhy Sudjarwo, MS. dan Bapak Dr.Ir. Osfar Sjojfan, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan pengarahan dengan sabar dalam penulisan Tesis ini. Kepada ketua dan seluruh staf program studi peternakan terima kasih telah memberikan kemudahan, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
3. Bapak Bakrie terima kasih atas bantuan dalam peminjaman tempat tinggal, peralatan dan kandang penelitiannya di Laboratorium Lapang Desa Sumber Sekar, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang.
4. Abi, Ummi, dan Adek atas kasih sayang, nasehat, kesabaran, dukungan, do'a dan bantuan lainnya yang telah diberikan.
5. Dwi Wahyu Ayuning tyas, Fila Imam dan Teman – teman 2008, masyarakat Sumber Sekar yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan Tesis ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat imbalan dari Allah SWT. Akhirnya penulis berharap semoga penelitian Tesis ini dapat berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat bagi semua pihak.

Malang, Juli 2013

Penulis

## SUMMARY

Muhammad Ludfi. Programs Graduate Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University. Effect Of Lablab Bean Meal Processed Substitution Soybean Meal As Feed In Broiler Performances; Supervising Commission, Chairman: Dr. Ir. Edhy sudjarwo, MS, Members: Dr. Ir. Osfar sjoftjan, M.Sc.

The purpose of this experiment was to find out effect of result processed lablab bean meal on broiler performances. The materials used for this experiment were 180 Cobb 500 strain broiler chicks with average body weight  $31.90 \pm 2.56$  g. The basal diet for starter and finisher period were composed of 60% corn and 40% feed mixture consisting of Soybean Meal, Fish Meal, CGM (Corn Meal gluten), Palm Oil, Premixes, Minerals, DL Methionine and 60% corn, 30% feed mixture consisting of Soybean Meal, Fish Meal, CGM (Corn Meal gluten), Palm Oil, Premixes, Minerals, DL Methionine and 10% rice bran respectively. Graded levels of lablab bean meal was substituted to soybean meal to formulate dietary treatments which consisted of four levels of lablab bean meal containing of 0% (P0), 25% lablab bean meal (P1), 50% lablab bean meal (P2), 75% lablab bean meal (P3), 100% lablab bean meal (P4) and 25% functional lablab bean meal (P5), 50% functional lablab bean meal (P6), 75% functional lablab bean meal (P7), 100% functional lablab bean meal (P8). The observed variables were consumption of feed, weight gain, feed conversion, feed efficiency, carcass weight, Income Over Feed Cost (IOFC), index of production (IP), mortality, Percentages of carcass, abdominal fat, internal organ, breast meat deposition meat cholesterol and meat protein content. Data obtained in this study were analysed by ANOVA of the completely randomized design consisting of 4 treatments and 4 replications. If there is a difference between the treatments, tested by Duncan's Multiple Range Test. The results of this research showed that the use of functional lablab bean meal as feed ingredient highly significant effect ( $P < 0.01$ ) on consumption of feed, body weight gain, feed conversion, carcass weight, Income Over Feed Cost (IOFC), production index (IP), percentage of carcass, abdominal fat, gizzard percentage, breast meat protein, percentage liver, heart, spleen, cholesterol meat protein and show results that are not significantly different ( $P > 0.05$ ) against percentage liver, heart and spleen. It can be concluded that use of functional lablab bean meal on level of 25% as feed soybean meal substitution gives the best broiler production performances. It is recommended to use a bean mixture lablab bean meal as animal feed processing needs to be done first.

## RINGKASAN

Muhammad Ludfi. Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Pengaruh Penggunaan Kacang Komak Hasil Pengolahan Sebagai Pengganti Bungkil Kedelai Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging; Komisi Pembimbing, Ketua: Dr. Ir. Edhy Sudjarwo, MS, Anggota: Dr. Ir. Oskar Sjojfan, M.Sc.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 10 Januari 2013 sampai dengan 15 Februari 2013 di Laboratorium Lapang Desa Sumber Sekar, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan membuktikan tingkat efektivitas penggunaan biji kacang komak fungsional dalam pakan ayam pedaging terhadap penampilan produksi ayam pedaging. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan pertimbangan dalam penggunaan kacang komak hasil pengolahan (fungsional) sebagai pengganti bungkil kedelai dalam pakan serta pengaruhnya terhadap penampilan produksi ayam pedaging.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam pedaging strain Cobb 500 sebanyak 180 ekor yang tidak dibedakan jenis kelamin dan dipelihara selama 35 hari. Perlakuan yang diberikan adalah P0: Pakan tanpa penggantian bungkil kedelai (Pakan Kontrol) P1: Penggunaan kacang komak 25%; P2: Penggunaan kacang komak 50%; P3: Penggunaan kacang komak 75% ;P4: Penggunaan kacang komak 100% ;P5 : Penggunaan kacang komak fungsional 25% ;P6: Penggunaan kacang komak fungsional 50%; P7: Penggunaan kacang komak fungsional 75% ;P8 : Penggunaan komak fungsional 100%. Variabel yang diamati adalah konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan, berat karkas, mortalitas, Income Over Feed Cost (IOFC), Indeks Produksi (IP) dan kualitas karkas, (persentase karkas, lemak abdominal, disposisi daging, kandungan kolesterol daging, Protein daging dan Persentase organ dalam (jantung, hati, *gizzard*, limfa). Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan analisis ragam (ANOVA) dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 9 perlakuan dan 4 ulangan, apabila terdapat perbedaan antar perlakuan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan's.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kacang komak fungsional sebagai bahan pakan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan, berat karkas, Income Over Feed Cost (IOFC), indeks produksi (IP), persentase karkas, lemak abdominal, persentase *gizzard*, protein daging dada, persentase hati, jantung, limfa, kolesterol protein daging dan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase hati, jantung dan limfa

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan kacang komak fungsional pada level 25% sebagai bahan pakan memberikan penampilan produksi ayam pedaging yang terbaik. Disarankan penggunaan kacang komak sebagai campuran bahan pakan ternak perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SAMPUL LUAR</b> .....	i
<b>SAMPUL DALAM</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>SUMMARY</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Kacang Komak .....	5
2.1.1. Nutrisi dan Kegunaan Kacang Komak .....	7
2.1.2. Komponen Non Gizi dan Anti Nutrisi Kacang Komak .....	10
2.2. Kedelai .....	11
2.2.1. Senyawa Penghambat dalam Kedelai .....	12
2.3. Bungkil Kedelai .....	13
2.4. Karakteristik Protein Kacang Secara Umum .....	15
2.5. Bahan Pakan .....	17
2.6. Ayam Pedaging .....	18
2.6.1. Kebutuhan Zat Makanan Ayam Pedaging .....	19
2.6.2. Konsumsi Pakan .....	20
2.6.3. Pertambahan Bobot Badan .....	21
2.6.4. Konversi Pakan .....	22
2.6.5. Mortalitas .....	22
2.6.6. Income Over Feed Cost (IOFC) .....	23
2.6.7. Indeks Produksi (IP) .....	23
2.7. Pengaruh Zat Anti Nutrisi Terhadap Penampilan Produksi Unggas .....	24
2.8. Berat Karkas .....	25
2.9. Kualitas Karkas .....	26

	Halaman
2.9.1. Persentase Karkas.....	26
2.9.2. Lemak Abdominal.....	27
2.9.3. Deposisi Daging Dada.....	27
2.9.4. Berat Organ Dalam (Jantung, Hati, Gizzard dan Limfa).....	28
2.9.5. Kolesterol Daging Dada.....	29
2.9.6. Protein Daging.....	31
3.0. Pengaruh Zat Anti Nutrisi Terhadap Kualitas Karkas Ayam Pedaging .....	31
3.1. Teknologi Fortifikasi.....	32
3.1.1. Pengaruh Pengolahan Terhadap Penurunan Zat Anti Nutrisi.....	33
 <b>BAB III KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS</b>	
3.1. Kerangka Pikir.....	35
3.2. Hipotesis.....	38
3.2.1. Alur Konsep Kerangka Pikir.....	39
 <b>BAB IV MATERI DAN METODE</b>	
4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	40
4.2. Materi Penelitian.....	40
4.2.1. Ayam Pedaging.....	40
4.2.2. Kandang dan Peralatan Kandang.....	40
4.2.3. Kacang Komak.....	41
4.2.4. Pakan.....	41
4.3. Metode Penelitian.....	46
4.4. Prosedur Penelitian.....	46
4.4.1. Prosedur Pengolahan Bahan Pakan.....	46
4.4.2. Prosedur Pencampuran Pakan Perlakuan.....	47
4.5. Variabel Penelitian.....	48
4.6. Analisis Data.....	49
4.7. Batasan Istilah.....	51
 <b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan, Konversi Pakan, Berat Karkas, IOFC, Mortalitas dan Indeks Produksi.....	52
5.1.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Pakan.....	52
5.1.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Bobot Badan.....	58
5.1.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Konversi Pakan.....	62
5.1.4. Pengaruh Perlakuan Terhadap Bobot Karkas.....	65

	Halaman
5.1.5. Pengaruh Perlakuan Terhadap Mortalitas.....	68
5.1.6. Pengaruh Perlakuan Terhadap IOFC .....	68
5.1.7. Pengaruh Perlakuan Terhadap Indeks Produksi .....	71
5.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Karkas, Persentase Berat Organ Dalam (hati, jantung, <i>gizzard</i> dan limfa), Persentase Daging Dada, Kolesterol Daging Dada, Protein Daging.....	73
5.2.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Karkas.....	73
5.2.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Lemak Abdominal .....	77
5.2.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Deposisi Daging Dada.....	79
5.2.4. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Hati.....	83
5.2.5. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Jantung.....	85
5.2.6. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase <i>Gizzard</i> .....	87
5.2.7. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Limfa.....	90
5.2.8. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kolesterol Daging Dada .....	91
5.2.9. Pengaruh Perlakuan Terhadap Protein Daging Dada.....	94
 <b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan.....	96
6.2 Saran.....	96
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	97
<b>LAMPIRAN</b> .....	111

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Kacang Komak per 100 gr Bahan kering .....	7
2. Komposisi Asam amino dari Protein Biji Kacang Komak.....	8
3. Perbandingan Kandungan Nutrisi dan Energi Beberapa Jenis Kacang tiap 100 gr.....	10
4. Komposisi Serat Kacang Komak .....	10
5. Komposisi Zat Anti Nutrisi Kacang Komak .....	11
6. Kandungan Anti Nutrisi Kedelai dan Bungkil Kedelai .....	12
7. Persyaratan Mutu Bungkil Kedelai.....	14
8. Komposisi Asam Amino dari Protein Bungkil Kedelai.....	14
9. Kandungan Zat Anti Nutrisi Bungkil Kedelai.....	15
10. Perkembangan Penampilan Ayam Pedaging Strain Cobb 500 Pada Umur 35 Hari.....	18
11. Standar Kebutuhan Zat Pakan Ayam Pedaging ( <i>As Feed</i> ).....	19
12. Standar Kebutuhan Zat Makanan Ayam Pedaging.....	20
13. Persentase Karkas Ayam Pedaging Pada Umur Pemotongan 5 dan 6 minggu.....	26
14. Persentase Bagian Karkas Umur 8 minggu.....	28
15. Harga Bungkil Kedelai Tahun 2008.....	35
16. Perkiraan Kebutuhan Bahan Pakan Unggas pada Berbagai Tingkat Produksi.....	36
17. Kandungan Zat Makanan Kacang Komak.....	41
18. Komposisi Formulasi Pakan Perlakuan Periode <i>Starter</i> dan <i>Finisher</i> .....	43
19. Kandungan Zat Antinutrisi Bahan Pakan Penelitian.....	44
20. Kandungan Asam Amino Bahan Pakan Penelitian .....	44
21. Kandungan Zat Makanan Bahan Pakan Penelitian.....	45
22. Kandungan Zat Makanan Pakan Perlakuan.....	45
23. Sidik Regresi.....	50
24. Data Rataan Konsumsi Pakan, PBB, Konversi Pakan, Berat Karkas, IOFC, IP Selama penelitian.....	53
25. Harga Pakan Perlakuan Saat Penelitian.....	69
26. Data Rataan KP, PBB, FCR, Berat Karkas, IOFC, IP, % karkas, lemak abdominal, berat organ dalam, % daging dada, kolesterol daging dan protein daging selama penelitian.....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Suhu dan Kelembaban dalam Kandang Selama Penelitian .....	111
2. Koefisien Keragaman Bobot Badan (g/ekor) Ayam Pedaging Umur 1 Hari yang Digunakan dalam Penelitian .....	112
3. Rata-rata Bobot Badan Awal (g/ekor) Ayam Pedaging yang Digunakan dalam Penelitian .....	117
4. Rata-rata Bobot Badan Akhir (g/ekor) Ayam Pedaging yang Digunakan dalam Penelitian .....	118
5. Rata-rata Konsumsi Pakan (g/ekor) Ayam Pedaging Selama Penelitian.....	119
6. Income Over Feed Cost (IOFC).....	122
7. Analisis Ragam (RAL) Konsumsi Pakan (g/ekor) Selama Penelitian.....	126
8. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Konsumsi Pakan (g/ekor).....	128
9. Analisis Ragam (RAL) Pertambahan Bobot Badan (g/ekor) Selama Penelitian.....	130
10. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Pertambahan Bobot Badan (g/ekor).....	132
11. Analisis Ragam (RAL) Konversi Pakan Selama Penelitian.....	134
12. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Konversi Pakan.....	136
13. Analisis Ragam (RAL) Bobot Karkas Selama Penelitian.....	138
14. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Bobot Karkas.....	140
15. Analisis Ragam (RAL) Income Over Feed Cost (IOFC) (rupiah/ekor).....	142
16. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana IOFC (Rp / ekor).....	144
17. Analisis Ragam (RAL) Indeks Produksi Selama Penelitian.....	146
18. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Indeks Produksi.....	148
19. Analisis Ragam (RAL) Indeks Persentase Karkas.....	150
20. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Karkas.....	152
21. Analisis Ragam (RAL) Persentase Lemak Abdominal .....	154
22. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Lemak Abdominal.....	156
23. Analisis Ragam (RAL) Persentase Daging Dada .....	158
24. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Daging Dada.....	160
25. Analisis Ragam (RAL) Persentase Hati Selama Penelitian.....	162
26. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Hati .....	164
27. Analisis Ragam (RAL) Persentase Jantung Selama Penelitian .....	165
28. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Jantung.....	166
29. Analisis Ragam (RAL) Persentase <i>Gizzard</i> Selama Penelitian.....	168
30. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase <i>Gizzard</i> .....	170
31. Analisis Ragam (RAL) Persentase Limfa Selama Penelitian.....	172
32. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Limfa .....	173



	Halaman
33. Analisis Ragam (RAL) Kolesterol Daging Dada .....	175
34. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Kolesterol Daging Dada.....	177
35. Analisis Ragam (RAL) Protein Daging Dada Dalam Bentuk Kering.....	179
36. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Protein Daging Dada .....	181
37. Konsep Denah Kandang Penelitian.....	183
38. Dokumentasi Penelitian.....	184
39. Diagram Alur Prosedur Penelitian.....	187

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Visualisasi Daun, Bunga dan Polong Tanaman Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet).....	6
2. Visualisasi Varietas Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet).....	6
3. Struktur Biji Kedelai.....	11
4. Bagan Alur Konsep Kerangka Pikir Penelitian.....	39
5. Grafik Konsumsi Pakan (g/ekor) Ayam Pedaging Selama Penelitian.....	56
6. Grafik Sebaran Konsumsi Pakan (g/ekor).....	57
7. Grafik Pertambahan Bobot Badan Ayam Pedaging Selama Penelitian.....	60
8. Grafik Sebaran Pertambahan Bobot Badan (g/ekor).....	61
9. Grafik Sebaran Konversi Pakan.....	64
10. Grafik Sebaran Bobot Karkas (g/ekor).....	67
11. Grafik Sebaran Nilai Income Over Feed Cost (Rp/ekor).....	70
12. Grafik Sebaran Indeks Produksi (IP).....	72
13. Grafik Sebaran Persentase Karkas.....	76
14. Grafik Sebaran Persentase Lemak Abdominal.....	79
15. Grafik Sebaran Persentase Daging Dada.....	82
16. Grafik Sebaran Persentase Hati.....	84
17. Grafik Sebaran Persentase Jantung.....	86
18. Grafik Sebaran Persentase Gizzard.....	89
19. Grafik Sebaran Persentase Limfa.....	91
20. Grafik Sebaran Kadar kolesterol Daging Dada (mg/100g).....	93
21. Grafik Sebaran Persentase Protein Daging.....	95
22. Denah Kandang Penelitian.....	183
23. Alat Autoclave.....	184
24. Kacang Komak Hasil Autoclaving.....	184
25. Pengeringan Kacang Komak Menggunakan Oven.....	184
26. Kandang Oven Ayam Pedaging.....	185
27. Kandang Terbuka Ayam Pedaging.....	185
28. Aktivitas Ayam Pedaging Mengonsumsi Pakan Perlakuan.....	186
29. Penimbangan Bobot Badan Ayam Pedaging.....	186
30. Bagan Alur Prosedur Penelitian.....	187
31. Bagan Alur Percobaan di Lapang.....	188

**DAFTAR SINGKATAN**  

---

**(ABBREVIATIONS)**

- CGM = *Corn Gluten Meal*
- DB = Derajat Bebas
- *Et al.,* = *Et ali.,*
- FCR = *Feed Conversion Ratio*
- FK = Faktor Koreksi
- GE = *Gross Energy*
- HDL = *High Density Lipoprotein*
- IP = *Production Indeks*
- IOFC = *Income Over Feed Cost*
- JKT = Jumlah Kuadrat Total
- JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan
- JKG = Jumlah Kuadrat Galat
- JND = Jarak Nyata Duncan's
- LDL = *Low Density Lipoprotein*
- ME = *Metabolisme Energy*
- PBB = Pertambahan Bobot Badan
- RAL = Rancangan Acak Lengkap
- SE = Satuan Efisiensi

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Data Badan Pusat Statistik Indonesia (BPSI) pada tahun 2010 menunjukkan jumlah populasi ayam pedaging sebanyak 1.249.952.000 ekor dengan peningkatan 20-30% setiap tahunnya. Hal ini menjadikan populasi ayam pedaging menjadi populasi terbesar dibanding jumlah populasi hewan ternak lainnya (Anonymous, 2011). Dengan adanya jumlah populasi ayam pedaging yang sangat besar ini, ayam pedaging sangat berpengaruh baik pada sektor ekonomi maupun pemenuhan gizi masyarakat Indonesia. Peningkatan produksi peternakan ini harus didukung dengan adanya pengadaan pakan ternak yang berkualitas tinggi, tersedia dalam jumlah yang cukup, memiliki kontinuitas dan harga yang relative murah serta tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Masalah klasik yang dihadapi usaha peternakan dewasa ini adalah biaya pakan komersial yang mencapai 70% untuk ayam pedaging dan 90% untuk ayam petelur. Tingginya biaya pakan tersebut salah satunya adalah ditentukan dari komponen bahan baku penyusunnya, bahan baku yang harus tersedia dalam menyusun pakan unggas selain jagung adalah bungkil kedelai sebagai bahan baku sumber protein nabati, kedelai sejak awal tahun 2012 terus mengalami kenaikan harga sampai awal Agustus 2012. Kondisi tersebut menyebabkan gejolak para pengguna kedelai baik sebagai pangan maupun pakan.

Kebutuhan pakan ternak terutama pakan unggas mencapai tingkat tertinggi pada tahun 1996, yakni 6,5 juta ton, selanjutnya menurun menjadi 4,8 juta ton pada tahun 1997 dan terus menurun menjadi 2 juta ton pada tahun 1998, akibat krisis moneter dan daya beli masyarakat yang melemah. Keadaan ekonomi yang sedikit membaik pada tahun 1999 menyebabkan kebutuhan pakan meningkat kembali menjadi 3,5 juta ton. Peningkatan kebutuhan pakan tersebut diikuti dengan peningkatan impor bahan pakan utama, seperti bungkil kedelai, jagung, dan tepung ikan. Pada tahun 2010 impor kedelai sebanyak 4,61 juta ton, naik

sekitar 970.000 ton dibandingkan pada tahun 2009. Dari total impor itu, impor kedelai dalam bentuk bungkil kedelai mencapai 62,25% (Anonymous, 2011).

Penggunaan bungkil kedelai dalam industri pakan ternak khususnya pakan unggas merupakan sumber protein utama yang tidak tergantikan yaitu lebih dari 50% dari keseluruhan total sumber protein. Ketersediaan bungkil kedelai masih tergantung impor, harga tergantung fluktuasi nilai tukar dolar, tergantung musim panen dan timbul kendala kelangkaan dari beberapa daerah mengakibatkan harga bungkil kedelai menjadi mahal, melihat dari permasalahan global tersebut, maka diperlukan bahan pakan alternatif pengganti bungkil kedelai (Widi, 1999). Salah satu bahan pakan sumber protein nabati yang memiliki potensi untuk menggantikan bungkil kedelai dalam pakan dari jenis kacang-kacangan (*Leguminosa*) adalah kacang komak.

Kacang komak adalah bahan pakan lokal yang tumbuh di daerah tropis dan memiliki beberapa keunggulan sebagai bahan alternatif pengganti kedelai. Kacang komak dengan nama latin *Lablab purpureus* (L) sweet merupakan tanaman asli indonesia yang dapat tumbuh dilahan marjinal, berfungsi sebagai penyubur tanah, tidak membutuhkan input produksi yang banyak, produktifitas relatif tinggi yakni 6-10 ton per hektar. Berbeda dengan kedelai, yang mempunyai produktivitas yang rendah sekitar 1-3 ton per hektar (Hartoyo, 2002).

Ditinjau dari kandungan nutrisinya kacang komak memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 22,7%, mengandung asam amino lisin dan triptofan yang relative tinggi, kandungan karbohidrat sebesar 67,23% dan kandungan lemak kasar 1,9%, namun ada batasan dalam penggunaannya, batasan tersebut dikarenakan adanya kendala defisiensi metionin dan sistin serta mengandung anti nutrisi yaitu *trypsin inhibitor*, asam fitat dan tanin. Untuk dapat digunakan sebagai pengganti bungkil kedelai, kacang komak harus diolah terlebih dahulu baik secara rekayasa teknologi maupun reformulasi dengan memanipulasi kandungan zat makanan agar sesuai dengan kandungan zat makanan pada bungkil kedelai produk kacang komak hasil olahan ini disebut sebagai kacang komak fungsional. Salah satu cara untuk menghasilkan kacang komak fungsional dapat ditempuh melalui teknologi pengolahan berupa pemanasan basah yang ditujukan untuk menghilangkan atau menurunkan kandungan anti nutrisi dari kacang

komak, sedangkan fortifikasi dengan rekayasa reformulasi manipulasi dengan penambahan L lisin dan DL Metionin ditujukan untuk pengkayaan kandungan nutrisi kacang komak sehingga dapat menyerupai kandungan nutrisi pada bungkil kedelai.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pakan basal adalah pakan yang terformulasi dari berbagai macam bahan baku yang telah di susun berdasarkan kebutuhan nutrisi ayam pedaging. Bahan baku pakan yang harus tersedia dan memiliki proporsi yang besar selain jagung dalam pakan basal adalah bungkil kedelai, dimana bungkil kedelai harus tersedia sebesar 25% dari total penyusunan pakan basal. Bungkil kedelai merupakan bahan baku sumber protein nabati utama yang belum bisa tergantikan dengan bahan baku lain, sedangkan ketersediaan bungkil kedelai sendiri masih tergantung pada impor, sehingga harga bungkil kedelai dipasaran lokal sangat mahal yaitu mencapai Rp 8000/kg.

Kacang komak adalah jenis kacang – kacangan (legumenosa) yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai dalam pakan. Kacang komak memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 23-25% dan kaya akan kandungan lisin, selain kandungan nutrisi kacang komak juga memiliki faktor pembatas dalam penggunaannya yaitu adanya zat antinutrisi seperti tanin, asam fitat dan tripsin inhibitor yang harus diturunkan kadarnya atau dihilangkan melalui proses pengolahan.

Proses pengolahan biji kacang komak dan pengkayaan nutrisi melalui fortifikasi akan menghasilkan produk bahan pakan berupa kacang komak fungsional. Kajian penurunan kadar zat anti nutrisi tersebut perlu dilakukan agar biji kacang komak dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak tanpa mengakibatkan pengaruh negatif pada ternak tersebut. Proses perendaman dan Perlakuan fisik (pemanasan basah dengan *autoclave*) serta pengkayaan nutrisi pada biji kacang komak dilakukan dalam rangka detoksifikasi dan meningkatkan nilai nutrisi pada kacang komak. Pengolahan dengan cara perendaman, pemanasan basah dan pengkayaan nutrisi melalui fortifikasi dilakukan untuk menghasilkan

produk kacang komak fungsional yang kemudian digunakan sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai dalam pakan basal.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah ada Pengaruh penggunaan kacang komak terhadap penampilan produksi ayam pedaging ?
2. Berapakah persentase level penggunaan kacang komak dalam pakan yang optimal sehingga dapat memberikan hasil pengaruh yang terbaik terhadap penampilan produksi ayam pedaging ?

### **1.3 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membuktikan efektivitas penggunaan biji kacang komak fungsional dalam pakan ayam pedaging terhadap penampilan produksi ayam pedaging serta mengetahui perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan penggunaan biji kacang komak fungsional dalam pakan tanpa mengakibatkan efek negatif pada ayam pedaging.

### **1.4 Manfaat**

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan pertimbangan dalam penggunaan kacang komak hasil pengolahan (fungsional) sebagai pengganti bungkil kedelai dalam pakan serta pengaruhnya terhadap penampilan produksi ayam pedaging.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kacang Komak

Kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet ) merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan berasal dari Asia yang kemudian dibawa ke Afrika, kacang ini termasuk ke dalam ordo *leguminosae*, subkelas *dicotyledonae*, famili *fabaceae*, genus *dolichos* yang diyakini berasal dari India (Deka and Sarkar, (1990) dikutip oleh Rizal, (2006).

Kacang komak dibudidayakan di daerah tropik dan subtropik, terutama India, Asia Tenggara, Mesir, dan Sudan. Kacang komak diketahui memiliki varietas yang berbeda di berbagai tempat di dunia, sehingga namanya bermacam-macam seperti *Dolichos lablab*, *Country bean*, *Dolichosbean*, *Lablab vulgaris*, *Lubia bean*, *Lablab niger*, *Hierba de Conejo*, *Frijol jacinto*, *Poroto japonese*, *India butter bean*, dan lain-lain (Murphy and Colucci, 1999).

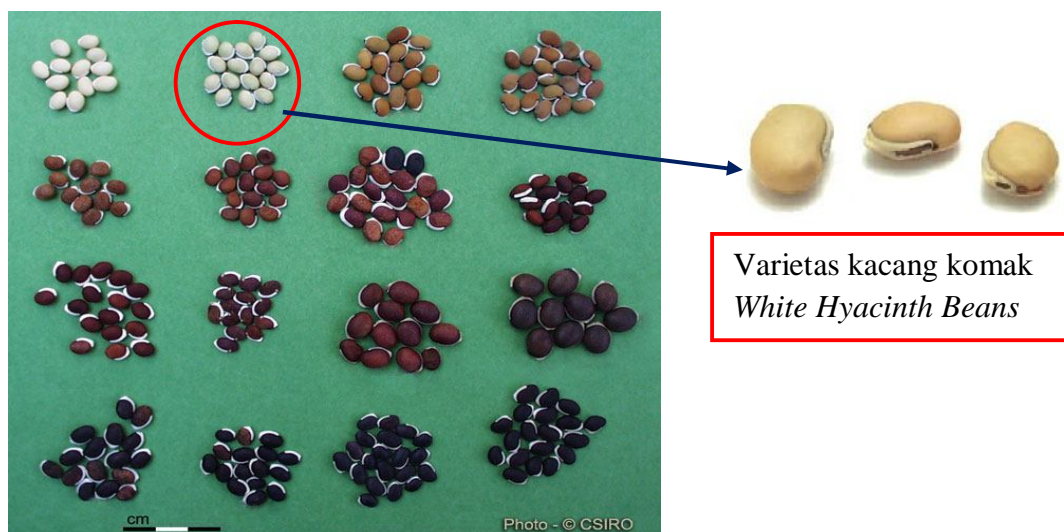
Kacang komak dapat dimanfaatkan dengan optimal dalam kondisi yang bervariasi, keunggulan dari tanaman kacang komak adalah kemampuannya untuk beradaptasi terhadap lingkungan tumbuh, kacang komak tidak hanya tahan kekeringan, tetapi juga mampu tumbuh dan berkembang pada kondisi lingkungan yang berbeda. Kacang komak memiliki deskripsi tanaman yaitu batangnya tegak lurus dan kuat, tingginya sekitar 4-6 kaki (1,2-1,8 meter) dan ada yang dapat mencapai tinggi 3 meter, memiliki daun yang lebar dan bercabang tiga serta lembaran daun yang berbentuk seperti jajaran genjang dengan panjang sekitar 7 sampai 15 cm, pada bagian belakang daun halus dengan bagian bawahnya sedikit berbulu (Rizal, 2006). Visualisasi kacang komak dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Visualisasi<sup>1</sup>Daun, <sup>2</sup>Bunga dan <sup>3</sup>Polong Tanaman Kacang Komak (*Lablab purpureus*(L.)Sweet)

Biji komak terdapat di dalam polong. Setiap polong terdapat 2-4 biji komak. Ukuran panjang biji komak berkisar antara 1-2.5 cm dan lebar 0.5 cm. Perbedaan jenis kacang komak dapat dilihat dari warna biji yaitu hitam, coklat, atau kekuningan (Allen, (1981) dikutip oleh Rizal, (2003). Kacang komak berpotensi menggantikan sebagian atau seluruh kacang kedelai pada pembuatan produk pangan berbasis kacang kedelai. Tempe, tauco, kecap, tepung komposit, makanan bayi adalah produk yang dapat dihasilkan dari kacang komak (Utomo, Kasno dan Wardani, 1999). Gambar 2, menunjukkan visualisasi varietas kacang komak.



Gambar 2. Visualisasi Varietas Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

### 2.1.1. Nutrisi dan Kegunaan Kacang Komak

Kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) kering umumnya mengandung protein kasar antara 22-23% atau sebesar 21,29 gr/100 gr (Utomo *et al.*, (1991) dikutip oleh Sri, (2009). Menurut Kay (1979), protein yang terkandung dalam biji yang telah berumur tua kurang lebih 21-29%, di asia selatan kacang komak digunakan sebagai makanan sumber protein. Ditambahkan Susanto (1990) dalam (Sri, 2009) bahwa granula protein terletak dalam kotiledon dan embriotik aksis, sedangkan yang terdapat dalam kulit biji jumlahnya hanya sedikit. Kandungan protein dalam *lablab bean* (komak) berkisar 21-29 gr/100gr berat kering. Kandungan protein tersebut lebih tinggi dari pada beberapa kacang – kacang yang lain seperti kacang hijau dan kacang kapri. Protein pada komak defisiensi terhadap metionin dan Sistin, namun mengandung Lisin dan Triptofan yang relatif tinggi, sehingga kacang komak tersebut dapat digunakan sebagai suplemen dalam pembuatan bahan makanan campuran yang tersusun atas kacang-kacangan yang umumnya kekurangan Lisin (Martoyuwono, (1984) dikutip oleh Sri, (2009). Komposisi kimia kacang komak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Kacang Komak per 100 g Bahan Kering

Komponen	Biji kering	Kulit (Polong)	Daun
Kalori (kal)	334	30	31
Protein (g)	21.5	3.1	2.4
Lemak (g)	1.2	0.3	0.4
Karbohidrat (g)	61.4	8.2	6.1
Serat (g)	6.8	1.9	6.7
Abu (g)	3.8	0.9	1.4
Ca (mg)	98	75	120
P (mg)	345	50	57
Fe (mg)	3.9	1.2	17

Sumber: Duke (1983)

Venkatachalam, Kshirsagar, Tiwari and Sathe, (2002) melaporkan bahwa albumin, globulin, promaliin dan glutein dari kacang komak masing-masing adalah 20, 48,1 dan 31% dari total protein biji. Asam amino bersulfur adalah faktor pembatas utama dari total protein biji komak.

Kacang komak dapat membantu dalam usaha mengatasi kekurangan protein karena kacang ini mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi berupa protein,

lemak, dan zat gizi yang lain. Nilai gizi kacang komak menempati urutan ketiga setelah kacang tanah dan kedelai. Selain itu kandungan lemak dan serat dari biji kacang komak terendah diantara kacang-kacangan yang banyak ditanam di Indonesia dan jika di bandingkan dengan kedelai produktivitas kacang komak berkisar 1,5 -4 ton per hektar, jauh lebih tinggi dibandingkedelai yang rata-rata hanya 1,3 ton per hektar. Komposisi asam amino biji komak selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Asam Amino dari Protein Biji Komak

Jenis Asam Amino	Kandungan (%)
Isoleusin	4.4
Leusin	8.6
Lisin	6.8
Metionin	0.9
Fenilalanin	4.9
Tirosin	3.6
Treonin	4.2
Valin	5.2
Arginin	6.6
Histidin	3.2
Alanin	4.5
As. Aspartat	12.0
Glutamat	15.7
Glisin	4.6
Prolin	4.3
Serin	5.4

Sumber : Duke (1983)

Negara yang sedang berkembang seperti indonesia hampir 43% kebutuhan protein berasal dari tanaman. Kacang komak merupakan salah satu sumber protein yang cukup tinggi setelah kedelai dan kacang tanah. Kandungan protein kacang ini berkisar antara 21-29%, kandungan protein kacang komak di Jawa Timur berkisar antara 22-23%. Biji tanaman ini mengandung *tannins*, *phytate*, dan *trypsin inhibitors*, kandungannya sangat beragam tergantung varietasnya, namun dengan perendaman atau pemanasan akan menghilangkan aktivitas dari senyawa ini (Dwi Setyorini, 2008).

Kandungan protein biji komak berkisar antara 21 – 29 % yang tergantung dari klonnya (Maesen dan Somaatmadja, (1993) dikutip oleh Ana dan Yohana, (2012). Kandungan proteinnya lebih tinggi di bandingkan dengan kacang hijau, kacang tunggak dan kacang gude, tetapi lebih rendah dibandingkan dengan kedelai dan kacang tanah. Dari protein yang ada, 40% merupakan asam amino esensial. Kandungan protein yang tinggi memungkinkan penggunaannya sebagai campuran tepung pada tepung komposit. Kandungan lemak kasar kacang komak bervariasi dari 0,3% hingga 4,0% dengan rata-rata 1,2% dan relative lebih rendah dibandingkan dengan kandungan lemak kasar pada kedelai dengan kadar lemak kasar (18%), kacang tanah (47,7%) dan kecipir (18%). Menurut Kasno, Marwoto dan Saleh, (2002), biji komak mengandung asam lemak linoleat 32,5%, linolenat 24,3%, palmitat 18,8% dan 12,2% oleat. Kandungan lemak komak terendah di antara tanaman kacang-kacangan yang di tanam di Indonesia. Kandungan lemak yang rendah memiliki keuntungan tersendiri dalam penyajian menu rendah lemak dan rendah kolesterol, ditinjau dari kandungan seratnya, serat yang terkandung pada kacang-kacangan merupakan jaringan sel yang tersusun dari selulosa, hemiselulosa maupun lignin, perubahan jumlah serat terjadi selama proses pematangan buah, dibandingkan dengan kedelai, kacang tanah, gude, kacang hijau dan kacang tunggak maka kandungan seratnya palig rendah. Nilai cerna ditentukan oleh kandungan serat yang rendah. Selama proses perkecambahan terjadi peningkatan kandungan seratnya, karena terjadi pengurangan unsur untuk proses metabolisme dan juga terjadi pembentukan dinding sel baru untuk pertumbuhan tanaman baru (Martoyuwono, 1984 dikutip oleh Sri, 2009). Perbandingan Kandungan Nutrisi dan Energi Beberapa Jenis Kacang tiap 100 g dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Kandungan Nutrisi dan Energi Beberapa Jenis Kacang tiap 100 g

Tanaman	Kandungan Nutrisi Dan Energi Beberapa Jenis Kacang						
	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Serat (%)	Abu (%)	Energi (Kkal)
Kedelai	10.0	35	18.0	32.0	4.0	5.0	401.2
Kacang Tanah	5.4	28	47.7	11.0	2.5	2.3	586.7
Kacang Komak	9.6	25	0.80	60.1	1.4	3.2	335.0
Kacang gude	10.0	20	2.00	59.0	7.2	3.8	274.6
Kacang hijau	10.0	22	1.00	60.0	4.0	3.0	341.5
Kacang tunggak	10.0	22	1.40	59.1	3.7	3.7	339.1

Sumber: Van der maesen dan Somaatmadja, (1993).

### 2.1.2. Komponen Non Gizi dan Anti nutrisi Kacang Komak

Selain komponen gizi, kacang komak mentah juga diketahui mengandung sejumlah komponen non gizi seperti serat dan tinggi kandungan anti nutrisi. Komposisi seratnya didominasi oleh serat tidak larut yang jumlahnya mencapai 93-97% dari total serat (Cabrejas, Diaz, Aguilera, Benitez, Molla and Esteban, 2008). Antinutrisi yang telah diteliti terdapat dalam biji kacang komak diantaranya adalah *trypsininhibitor*, fitat dan tanin. Menurut Liener dan Kakade (1980) yang dikutip oleh (Rika, 2009), kacang komak mengandung *protease inhibitor* yang bekerja menghambat aktivitas *trypsin*, *chymotrypsin*, dan *trombin*. Komposisi serat dan anti nutrisi kacang komak dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Komposisi Serat Kacang Komak <sup>a</sup>

Jenis serat pangan	Jumlah (%)	
Serat pangan total	27.52 <sup>b</sup>	42.02 <sup>c</sup>
Serat larut	3.95 <sup>b</sup>	2.12 <sup>c</sup>
Serat tidak larut	23.57 <sup>b</sup>	39.9 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> dihitung berdasarkan basis kering.

<sup>b</sup> kacang komak yang dianalisis berasal dari Probolinggo, Indonesia.

<sup>c</sup> kacang komak yang dianalisis berasal dari Cuba, Amerika.

Sumber : <sup>b</sup> Anita (2009), <sup>c</sup> Cabrejas *et al.*, (2008)

Tabel 5. Komposisi Zat Anti nutrisi Kacang Komak

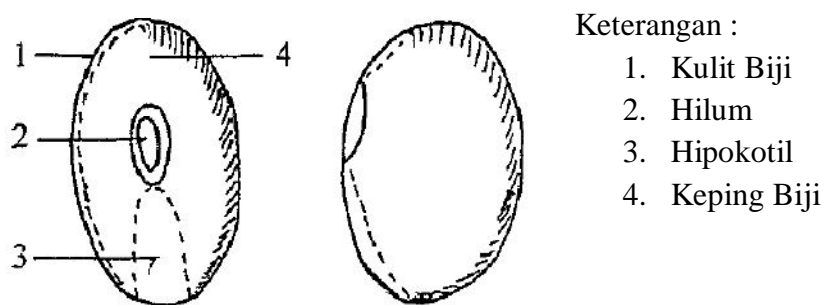
Jenis anti nutrisi		Jumlah	
Fitat (mg/100g)	82.0+0.33 <sup>a</sup>	605.39+0.39 <sup>b</sup>	1890+0.2 <sup>c</sup>
<i>Trypsin inhibitor</i> (TIU/mg)	19.16+3.97 <sup>a</sup>	28.96+0.3 <sup>b</sup>	0.15+0.02 <sup>c</sup>
Tanin (mg/100g)	0.85+0.01 <sup>a</sup>	420+0.01 <sup>b</sup>	—
Saponin (mg/100g)	727.18 <sup>d</sup>	—	—

Sumber : <sup>a</sup> Ramakrishna *et al.* (2006) <sup>b</sup> Osman (2007) <sup>c</sup> Subagio (2006) <sup>d</sup> Yoshiki *et al.* (1995)

## 2.2 Kedelai

Kedelai adalah salah satu jenis kacang-kacangan yang berasal dari suatu domestikasi di Cina bagian utara, sekitar abad ke-11 SM. Kemudian tersebar ke Korea, Jepang dan Rusia. Pada tahun 1765. Pada tahun 1765, samuel bower memasukkan kedelai ke Amerika serikat. Dari cina, jepang dan Korea lalu diperkenalkan lagi ke sebagian besar negara di Asia Selatan dan Asia tenggara (Van der Maesen and Somaatmadja, (1993) dikutip oleh Irwan, (2001).

Penggunaan pada industri pangan dan pakan, tanaman kedelai pada umumnya di ambil bijinya. Menurut Wolf (1989), struktur biji kedelai terdiri dari tiga bagian utama yaitu kulit biji (hull), keping biji (kotiledon) dan hipokotil. Secara umum kedelai terdiri dari 8% kulit biji, 90% kotiledon dan 2% hipokotil. Kulit biji terdapat pada lapisan permukaan luar yang disusun oleh beberapa lapisan sel, sedangkan kotiledon adalah permukaan sel yang disusun oleh sel epidermis serta mengandung protein dan minyak pada bagian dalam. Kulit biji biasanya dipisahkan bila kacang kedelai diolah menjadi produk karena mengandung serat kasar yang cukup tinggi. Struktur biji kedelai dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Biji Kedelai (Shurleff dan Aoyogi, 1975 dalam Irwan 2001)

### 2.2.1. Senyawa Penghambat Dalam Kedelai

Antitripsin adalah suatu jenis protein yang menghambat kerja enzim tripsin di dalam tubuh. Senyawa ini secara alami banyak terdapat dalam kacang-kacangan terutama kacang kedelai. Faktor anti gizi ini menyebabkan pertumbuhan tidak normal pada tikus percobaan yang diberi ransum kedelai mentah dan juga mengalami hipertrofi (pembengkakan) pankreas. Aktivitas anti tripsin dalam kedelai dapat dihilangkan dengan cara perendaman yang diikuti pemanasan. Pemanasan dapat dilakukan dengan perebusan, pengukusan atau dengan menggunakan otoklaf. Asam fitat termasuk ke dalam senyawa anti gizi karena dapat mengkelat (mengikat) elemen mineral terutama seng, kalsium, magnesium dan besi sehingga akan mengurangi ketersediaan mineral-mineral tersebut secara biologis. Asam fitat juga dapat bereaksi dengan protein membentuk senyawa kompleks sehingga kecepatan hidrolisis protein oleh enzim-enzim proteolitik dalam sistem pencernaan menjadi terhambat karena adanya perubahan konfigurasi protein. Karena mampu mengikat mineral, maka kandungan fitat yang tinggi (1 persen atau lebih) dalam makanan dapat menyebabkan defisiensi (kekurangan) mineral, misalnya kekurangan mineral magnesium pada anak ayam, kekurangan kalsium pada hewan dan manusia, serta gangguan penyerapan zat besi pada anak laki-laki. Asam fitat dalam kedelai dapat dihilangkan dengan fermentasi (misalnya pada pembuatan kecap, tempe, tauco), perkecambahan dan perendaman dalam air hangat (Santoso, 2005). Kandungan anti nutrisi pada kacang kedelai dan bungkil kedelai disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Anti Nutrisi Kedelai dan Bungkil Kedelai

<i>Specification</i>	Kacang Kedelai	Bungkil Kedelai
<i>Oligosaccharides (%)</i>	14	15
<i>Stachiose (%)</i>	4-4,5	4,5-5
<i>Rafinose (%)</i>	0,8-1	1-1,2
<i>Trypsin inhibitor, mg/g CP</i>	45-60	4-8
<i>Chymotrypsin inhibitor</i>		
<i>Lectins, ppm</i>	50-200	50-200
<i>Saponins (%)</i>	0,5	0,6
<i>Glicynina mg/g</i>	150-200	40-70
<i>Beta konglicynina, mg/g</i>	50-100	10-40
<i>Phytic phosphorus (%)</i>	0,6	0,6

Sumber : Hanssen, (2003) and Peisker, (2001).

### 2.3 Bungkil Kedelai

Bungkil kedelai adalah produk hasil ikutan penggilingan biji kedelai setelah diekstraksi minyaknya secara mekanis (*ekspeller*) atau secara kimia (*solvent*). Bungkil kedelai yang dihasilkan secara mekanis lebih banyak mengandung minyak dan serat kasar, serta lebih sedikit kandungan proteinnya dibandingkan dengan bungkil kedelai yang dihasilkan dengan menggunakan larutan *hexan* (Suryahadi, (1997) dikutip oleh Ahmad, (2006).

Bungkil kedelai ini mensuplai hampir 25% kebutuhan protein pada unggas (McNaughten, Reece and Deaton, (1981) dikutip oleh Ahmad, (2006). Dibandingkan dengan sumber protein nabati lainnya kedelai mengandung lisin yang tinggi, namun memiliki pembatas tripsin yang oleh banyak ahli dipandang sebagai inhibitor proteolitik yang paling penting dalam pakan unggas karena menyebabkan ketersediaan beberapa asam amino esensial terutama lisin dan arginin menjadi berkurang (Renner, Clandinin and Robblee, (1953) dikutip oleh Ahmad (2006). Ditambahkan oleh (Waldroup, Ramsey, Hellwing and Smith, (1985) dalam Ahmad (2006) bahwa penghambat tripsin bukanlah satu-satunya faktor dalam kedelai mentah yang dapat mengambat pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian Kakade (1973) dalam (Waldroup *et al.*, 1985) bahwa perlakuan panas yang diberikan pada kedelai mentah menyebabkan penghambat tripsin berkurang bahkan sampai hilang, sehingga mampu meningkatkan Protein Efisiensi Rasio (PER) sebesar 40%. Selain penghambat tripsin, berkurangnya ketersediaan asam amino dan penurunan nilai nutrisi dalam bungkil kedelai disebabkan pula oleh proses pemanasan yang berlebih. Mutu bungkil kedelai digolongkan dalam 3 golongan yang dapat dilihat pada Tabel 7. Sedangkan untuk kandungan asam amino dari protein bungkil kedelai dapat dilihat pada Tabel 8.



Tabel 7. Persyaratan Mutu Bungkil Kedelai

Komposisi	Bungkil Kedelai		
	Mutu 1	Mutu 2	Mutu 3
Air (%) Maksimum	12	12	12
PK (%) Min	47	44	41
SK (%) Maks	6,0	6,5	9
Abu (%) Maks	6	7	8
LK (%) Maks	3,5	3,5	5
Ca (%)	0,2-0,4	0,2-0,4	0,2-0,4
P (%)	0,5-0,8	0,5-0,8	0,5-0,8
Aflatoksin (ppb) Maks	40	50	50

Sumber : SNI. 01-4227-1996

Tabel 8. Komposisi Asam Amino dari Protein Bungkil Kedelai

Jenis Asam Amino	Kandungan (%)
Isoleusin	2,50
Leusin	3,40
Lisin	2,90
Metionin	0,65
Fenilalanin	2,30
Tirosin	0,70
Treonin	1,80
Valin	2,30
Arginin	3,20
Histidin	1,10
Glisin	2,10
Sistin	0,67
Triptofan	0,60

Sumber : NRC (1994)

Kandungan protein bungkil kedelai mencapai 43 – 48% bungkil kedelai juga mengandung zat anti nutrisi seperti tripsin inhibitor yang dapat mengganggu pertumbuhan unggas, namun zat anti nutrisi tersebut akan rusak oleh pemanasan sehingga aman untuk digunakan sebagai pakan unggas (Boniran, 1999). Berikut adalah kandungan anti nutrisi bungkil kedelai yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Kandungan Zat Anti nutrisi Bungkil Kedelai

Bahan	Kandungan Anti Nutrisi Bahan Pakan		
	Tanin (%)	Fitat (%)	Antitripsin (%)
Bungkil Kedelai	0 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	0,5-0,8 <sup>b</sup>

Sumber : <sup>a</sup>Makkar *et al.*, (2003)<sup>b</sup>Russett (2002).

## 2.4 Karakteristik Protein Kacang Secara Umum

Leguminosa telah dikenal sebagai sumber protein nabati sejak lama. Leguminosa (kacang-kacangan) memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, dengan kandungan protein dari bahan kering sekitar 40%, terutama jika tersimpan dalam keping bijinya. Pada kulit kacang hanya mengandung sedikit protein, tetapi kaya serat. Di india, kacang-kacangan disimpan dalam bentuk dhal yaitu kacang yang dibelah dan dihilangkan kulit bijinya. Kulit biji yang berserat dimanfaatkan sebagai campuran pakan unggas atau ternak (Maesen *et al.*, 1993).

Penggolongan protein pada kacang-kacangan yang dibedakan dengan beberapa cara yaitu, berdasarkan sumbernya, protein kacang-kacangan termasuk protein biji yang dibedakan menjadi protein embrio dan protein endosperm. Secara umum protein merupakan molekul yang kompleks yang dapat dikelompokkan menjadi tiga golongan utama, yaitu protein sederhana, protein konjugasi, dan protein turunan (Rizal, 2003).

Protein sederhana jika dihidrolisis akan menghasilkan asam amino seperti albumin, globulin, glutein, prolamin, skleroprotein, histon, dan protamin. Albumin merupakan protein yang larut dalam air dan garam netral serta dapat terkoagulasi jika dipanaskan. Globulin tergolong kedalam protein yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam garam encer dan juga terkoagulasi bila dipanaskan, contohnya dalam biji tumbuhan sayuran dan polong-polongan. Glutein adalah protein yang tidak larut dalam semua pelarut yang netral, tetapi larut dalam asam dan basa yang sangat encer. Prolamin yaitu protein yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam etanol 70%-80% (Harborne, (1984) dikutip oleh Rizal (2003). Skleroprotein adalah protein yang tidak larut dalam air dan pelarut netral dan tahan terhadap hidrolisis memakai enzim. Histon adalah protein bersifat basa, karena kandungan lisin dan argininnya tinggi. Protein ini larut dalam air dan diendapkan oleh amonia. Prolamin adalah protein bersifat basa kuat, kaya akan arginin.

Sedangkan untuk protein konjugasi mengandung bagian asam amino yang terikat pada bahan non protein seperti lipid, asam nukleat, atau karbohidrat. Berdasarkan golongan glikoprotein karena jika dihidrolisis menghasilkan karbohidrat sebagai gugus prostolitik selain asam amino. Beberapa protein konjugasi yang penting, yaitu fosfoprotein, lipoprotein, nukleoprotein, glikoprotein, dan kromoprotein. Fosfoprotein merupakan golongan yang mencakup protein makan yang penting. Gugus fosfat terikat pada gugus hidroksil dari serin treonin. Lipoprotein adalah gabungan lipid dengan protein dan mempunyai daya mengemulsi yang sangat baik. Nukleoprotein merupakan gabungan asam nukleat dengan protein. Glikoprotein adalah gabungan karbohidrat dengan protein. Kromaprotein adalah protein yang gugus prostetiknya berwarna.

Ditinjau dari fungsi atau sifat fisiologisnya; protein kacang-kacangan yang termasuk ke dalam golongan glikoprotein dikelompokkan lagi menjadi protein simpanan (Robinson, (1995) dikutip oleh Rizal (2003). Protein yang dapat dikategorikan sebagai protein simpanan adalah protein yang (1) terakumulasi pada waktu proses pembentukan biji, (2) kaya kandungan nitrogen, dan (3) tersimpan dalam protein bodies pada sel kotiledon. Protein simpanan utama pada tanaman leguminosae adalah globulin (Ersldan, Brown, Caseyand Hall,1983 dikutip oleh Rizal 2003). Protein turunan adalah senyawa yang diperoleh dengan metode kimia atau dengan metode enzimatik, dan dipilih kedalam turunan primer dan turunan sekunder, bergantung pada derajat perubahan yang terjadi (Rizal, 2003).Tanaman leguminosae seperti kacang kedelai telah cukup banyak digunakan sebagai bahan utama atau bahan pembanding dalam berbagai penelitian mengenai protein ataupun karakteristik protein kacang-kacangan karena protein merupakan komponen utama kedelai, (Kinsella, (1979) dikutip oleh Rizal (2003). Kandungan protein kedelai sekitar 35-40% berdasarkan berat kering (Sathe Venkatachalam, Kshirsagar and Tiwari (1987) dikutip oleh Rizal (2003).

Globulin merupakan 85% dari protein kedelai, sedangkan sisanya terdiri atas albumin, protease dan protein konjugasi lainnya (Sosulski, (1977) dikutip oleh Rizal (2003). Globulin leguminosa merupakan *storage* protein (protein simpanan) yang utama, Fraksi 7S dan globulin 11S tersebut disebut protein

simpanan karena tidak mempunyai aktivitas biologis kecuali sebagai sumber nutrisi utama untuk perkecambahan biji-bijian dan membentuk sebagian besar pada biji dewasa (Gottschalk dan Muller, (1983) dalam Rizal (2003). Globulin pada tanaman leguminose disimpan dalam protein bodies yang terdapat dalam sel-sel kotiledon (Sgarbieri and Whitaker, (1982) dalam Purnamasari, (2000).

Pada proses perkecambahan biji, protein simpanan; dalam hal ini globulin dipecah menjadi asam-asam amino dengan enzim protease dan peptidase. Enzim protease dan peptidase tersebut disintesis oleh ribosom yang terikat pada membran retikulum endoplasmik (retikulum endoplasmik kasar) pada awal perkecambahan. Lewat vesikel enzim-enzim tersebut dibawa ke dalam protein *bodies* untuk memecah protein. Selama perkecambahan biji, protein simpanan diubah dari nitrogen protein simpanan yang tidak larut menjadi nitrogen simpanan terlarut di dalam proses *bodies*. Sumber nitrogen terlarut tersebut kebanyakan terdapat dalam bentuk senyawa amino. Senyawa amino dari hasil hidrolisis asam amino penyusun protein simpanan digunakan langsung untuk mensintesis protein baru atau masuk dalam reaksi transaminasi. Protein-protein baru yang terbentuk dan asam-asam amino hasil degradasi protein simpanan dibutuhkan untuk membuat protein-protein struktural dan protein-protein enzimatik dalam pembentukan sumbu pertumbuhan biji (Lewis, (1986) dalam Purnamasari, (2000).

## 2.5 Bahan Pakan

Bahan pakan adalah segala sesuatu yang dapat diberikan kepada ternak (baik berupa bahan organik maupun anorganik) yang sebagian atau seluruhnya dapat dicerna tanpa mengganggu kesehatan ternak. bahan makanan sekurang-kurangnya mempunyai 3 fungsi, yaitu : a) peran sosial, b) peran psikologis, dan c) peran ekonomis. Secara umum telah dikenal pengertian pakan berdasarkan asalnya (nabati dan hewani), berdasarkan sifatnya (hijau dan pakan basal) dan berdasarkan sumber zat gizinya (sumber protein, mineral, energi). Dalam pemilihan bahan pakan atau pakan sebaiknya memperhatikan beberapa persyaratan/pertimbangan antara lain : a). Bahan itu mudah didapat, b). Murah harganya, c). Tidak bersaing penggunaannya dengan manusia, d). Tidak beracun, e). Mengandung zat pakan yang sesuai dengan tujuan beternak (Sutardi, 1980).

## 2.6 Ayam Pedaging

Murtidjo (1992) menyatakan bahwa broiler atau ayam pedaging adalah istilah untuk menyebutkan *strain* ayam hasil budidaya teknologi yang dimiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu pertumbuhan yang cepat, konversi pakan yang baik dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik. Hardjosworo dan Rukminasih (2000) menyatakan bahwa umumnya ayam pedaging memiliki ciri-ciri sebagai berikut kerangka tubuh besar, pertumbuhan badan cepat, pertumbuhan bulu yang cepat, lebih efisien dalam mengubah pakan menjadi daging. Menurut Hardjosubroto dan Astuti (1994) ayam pedaging adalah ayam jantan dan betina muda yang dipelihara dengan tujuan pokok untuk dipotong bukan untuk menghasilkan telur. Masa pemeliharaan ayam pedaging dibagi menjadi dua periode yaitu periode awal (fase *starter*) dengan umur satu sampai tiga minggu dan periode akhir (fase *finisher*) dengan umur lebih dari tiga minggu (NRC, 1994).

Menurut Undanar (2001), rekayasa genetik yang spektakuler dan diikuti dengan perkembangan teknologi pakan serta perkandangan yang sangat signifikan, telah menyebabkan ayam pedaging menjadi suatu industri dan bukan lagi usaha peternakan tradisional. perkembangan penampilan ayam pedaging pada umur 35 hari yang berdasarkan bobot badan dan konversi pakan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perkembangan Penampilan Ayam Pedaging Strain Cobb pada Umur 35 Hari

Tahun	Bobot Badan (Kg)	FCR (kg pakan/kg berat badan)	Mortalitas (%)
<1980	1,0-1,2	1,9-2,0	--
1980-1990	1,2-1,4	1,8-1,9	4-5
1990-2000	1,4-1,6	1,7-1,8	4-5
>2000	>1,6	<1,7	3-4

Sumber : Undanar (2001)

### 2.6.1. Kebutuhan Zat Makanan Ayam Pedaging

Kebutuhan nutrisi untuk ayam pedaging beragam sesuai dengan periode perkembangannya. Hal ini perlu diperhatikan dalam pakan adalah kandungan energi, protein, keseimbangan asam amino, lemak, serat kasar, serta kandungan vitamin dan mineral.

Sumber energi berasal dari karbohidrat, lemak dan protein yang cukup untuk pertumbuhan maksimal dengan kisaran kebutuhan EM 2800-3400 Kkal/kg pakan (Rizal, 2006). Protein untuk ayam pedaging memiliki kandungan yang cukup tinggi untuk pembentukan daging dan mempercepat pertumbuhannya (Anonymous, 2003). Lemak berfungsi sebagai sumber dan cadangan energi, penahan terhadap temperatur lingkungan yang tinggi, pelindung organ-organ dalam tubuh terhadap benturan dari luar dan untuk meningkatkan palatabilitas pakan. Untuk penggemukan pada ternak unggas yang diberikan bukanlah lemak dalam jumlah besar, melainkan karbohidrat (pati). Hal ini dikarenakan pati mudah dicerna, diserap dan diubah menjadi lemak dalam tubuh unggas (Rizal, 2006). Standar kebutuhan nutrisi ayam pedaging disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Standar Kebutuhan Zat pakan Ayam Pedaging (*As Feed*)

Zat pakan (%)	Periode	
	<i>Starter</i>	<i>Finisher</i>
Protein Kasar (%)	22	20
Lemak Kasar (%)	5-8	5-8
Serat Kasar (%)	3-5	3-5
Energi Metabolis (Kkal/kg)	3000	3100

Sumber : North (1990)

Rizal (2006) menyatakan bahwa serat kasar dalam alat pencernaan ayam sulit dicerna, oleh karena itu pemberiannya dibatasi 3-6% pada ayam pedaging dalam pakan ayam adalah sebesar 5%. Menurut Wahyu (1992), persentase serat kasar yang dapat dicerna oleh ternak ayam sangat bervariasi. Efeknya terhadap dapat membawa nutrisi lain yang keluar bersama feses. Menurut Anggorodi (1990), ternak ayam tidak dapat memanfaatkan serat kasar sebagai sumber energi. Serat kasar ini masih dibutuhkan dalam jumlah kecil oleh unggas yang berperan sebagai *bulky* yaitu untuk memperlancar pengeluaran feses (Rizal, 2006). Vitamin dan mineral dibutuhkan dalam jumlah kecil, akan tetapi jika kebutuhannya tidak terpenuhi akan mempengaruhi pertumbuhan, produksi dan kesehatan ayam (Brickman, 1989).

Persyaratan dalam menyusun pakan unggas yang efisien juga harus mempertimbangkan keseimbangan asam amino dalam pakan. Ada asam amino pembatas yang umumnya memiliki kandungan yang rendah dalam bahan pakan menyebabkan terjadi defisiensi asam amino pembatas tersebut dalam pakan (Dwi, 2008). Akibatnya pertumbuhan unggas tidak dapat maksimal. Saat ini asam amino sintesis seperti lisin dan metionin banyak digunakan dalam penyusunan pakan. Tujuannya adalah untuk menutupi kekurangan asam amino tersebut dalam pakan sehingga dapat memenuhi kebutuhan ayam (Almquist, (1949) yang disitasi oleh Grau dan Kamei, (1994). Standar kebutuhan zat makanan ayam pedaging disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Standar Kebutuhan Zat Makanan Ayam Pedaging

Zat Pakan	Periode			
	* <i>Starter</i>	**	* <i>Finisher</i>	**
Protein Kasar (%)	23	22	20	18
EM(kkal/kg)	3200	3050	3200	3150
Ca (%)	1	0,95	0,9	0,89
P (%)	0,45	0,45	0,35	0,38
Histidin (%)	0,35	0,4	0,32	0,28
Threonin (%)	0,8	0,72	0,74	0,55
Arginin (%)	1,25	1,4	1,1	1,1
Metionin (%)	0,5	0,5	0,38	0,38
Metionin+sistin (%)	0,9	0,95	0,72	0,75
Valin (%)	0,9	0,85	0,82	0,56
Phenilalanin	0,72	0,75	0,65	0,6
Isoleusin (%)	0,8	0,75	0,73	0,55
Leusin (%)	1,2	1,4	1,09	0,9
Lysin (%)	1,1	1,3	1	1

Sumber : \*NRC (1994) dan \*\* Summers (2005)

### 2.6.2. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan dihitung dari banyaknya pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan atau rangka yang menunjukkan rata-rata jumlah pakan yang dikonsumsi seekor ayam sesuai dengan periode pemeliharaan (Scott *et al.*,1992). Perhitungan konsumsi pakan dapat dilakukan setiap hari, setiap minggu atau akhir

pemeliharaan ayam. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan adalah bentuk fisik pakan, kecepatan pertumbuhan atau produksi telur, umur ternak, strain, stress, dan ukuran tubuh (NRC, 1994). Ditambahkan oleh Anggorodi (1990), konsumsi pakan ternak dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain; umur, palatabilitas pakan, aktifitas ternak, energi pakan dan tingkat protein. Juga ditentukan oleh kualitas dan kuantitas dari pakan yang diberikan serta pengolahannya. Pakan yang diberikan pada ternak harus disesuaikan dengan umur dan berdasarkan atas kebutuhan, hal ini bertujuan selain untuk mengefisienkan jumlah pakan pada ternak juga untuk mengetahui sejauh mana pertambahan bobot badan yang dicapai. Pond dan Church, (1995) dikutip oleh (Purbowati dan Sutrisno, 2009) menyatakan bahwa faktor lain yang dapat mempengaruhi konsumsi pakan adalah palatabilitas, kadar nutrisi pakan dan ukuran tubuh ayam. Palatabilitas dipengaruhi oleh bau, rasa, warna dan bentuk (Anonymous, 2000).

Pakan yang dikonsumsi sebagian dicerna, sebagian diserap tubuh dan sebagainya lagi yang tidak diserap akan disekresikan dalam bentuk feses. Zat makanan yang diserap tubuh akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan (Wahyu, 1997). Konsumsi pakan ayam pedaging merupakan cermin dari masuknya sejumlah unsur nutrisi ke dalam tubuh ayam. Jumlah yang masuk ini harus sesuai dengan yang dibutuhkan untuk produksi dan untuk hidupnya.

### **2.6.3. Pertambahan Bobot Badan**

Ensminger (1991) dikutip oleh (Mulya, 2009) menyatakan bahwa pertumbuhan adalah suatu proses peningkatan ukuran tulang, otot, organ dalam dan bagian tubuh lainnya yang terdapat sebelum lahir dan sesudah lahir sampai mencapai tubuh dewasa. Pertambahan bobot badan dari minggu ke minggu berikutnya pada periode pertumbuhan tidak sama dan akan terus meningkat sampai tahap akhir pemeliharaan. Hal ini disebabkan karena laju pertumbuhan unggas yang dipengaruhi oleh strain, jenis kelamin, lingkungan, kualitas dan kuantitas pakan serta manajemen pemeliharaan.

Kecepatan pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor, selain faktor lingkungan seperti suhu dan aliran udara (Simmons and May, 1997) juga



tergantung pada tipe ayam, strain, jenis kelamin, umur hewan, keseimbangan pakan dan jumlah pakan yang dikonsumsi (North and Bell, 1990). Leeson and Summers (1997) menyatakan bahwa pada temperatur lingkungan yang tinggi, ayam akan melakukan aktivitas penting yang akan mengurangi aktivitas makan. Penerunan konsumsi pakan ini tentu saja akan mempengaruhi pertumbuhan. Selain itu penambahan bobot badan juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pakan dan konsisi ternak.

#### **2.6.4. Konversi Pakan**

Konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan penambahan bobot badan dalam jangka waktu tertentu (Anggorodi, 1990). Ditambahkan konversi pakan didefinisikan sebagai banyaknya pakan yang dihabiskan untuk menghasilkan setiap kilogram penambahan bobot badan. Angka konversi pakan yang kecil berarti banyaknya pakan yang digunakan untuk menghasilkan satu kilogram daging semakin sedikit (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Konversi pakan ini digunakan untuk mengukur produktivitas ternak (Lacy and Vest, 2004). Angka konversi yang baik adalah di bawah 2 ayam pedaging yang mempunyai nilai konversi pakan 2,1 berarti bahwa untuk membentuk 1 kg bobot badan diperlukan pakan sebesar 2,1 kg. Konversi pakan merupakan hubungan antara pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu satuan bobot badan. Konversi pakan melibatkan pertumbuhan ayam (NRC, 1994). Ditambahkan Martawidjaja, (1998), kualitas pakan menentukan konversi pakan. Pakan yang berkualitas baik dapat menghasilkan penambahan bobot badan yang tinggi. Penggunaan pakan akan semakin efisien bila jumlah pakan yang dikonsumsi minimal namun menghasilkan penambahan bobot badan yang tinggi.

#### **2.6.5. Mortalitas**

Mortalitas merupakan presentase perbandingan antara ayam yang mati dengan ayam yang hidup (Scott *et al.*, 1992). Angka mortalitas yang baik untuk ayam pedaging adalah kurang dari 5%. Setiap tingkat kematian lebih dari 5% dianggap sebagai suatu kondisi yang serius dan harus mendapat perhatian segera dari peternak (Blakely and Bade, 1998). Hal ini disebabkan karena ayam pedaging

memiliki daya adaptasi yang rendah terhadap lingkungan serta rentan terhadap penyakit.

#### 2.6.6. Income Over Feed Cost (IOFC)

Income Over Feed Cost (IOFC) merupakan pendapatan kotor yang dihitung dengan cara mengurangi pendapatan dari hasil penjualan ayam hidup dengan total biaya yang dikeluarkan untuk pakan selama periode pemeliharaan.

$$\text{IOFC} = (\text{BB kg} \times \text{harga ayam hidup/kg}) - (\text{konsumsi pakan} \times \text{biaya pakan/kg})$$

Tujuan IOFC adalah untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh dalam suatu usaha peternakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, dimana biaya tertinggi adalah pakan. Penekanan biaya pakan dengan tidak mengurangi hasil produksi adalah tujuan dari setiap usaha peternakan. IOFC dapat dihitung dengan mengetahui harga pakan perlakuan, jumlah konsumsi pakan dan harga jual produksi daging.

#### 2.6.7. Indeks Produksi

Indeks produksi (IP) memberikan gambaran mengenai tingkat efisiensi suatu peternakan. Indeks produksi dapat digunakan sebagai acuan berproduksi karena tidak hanya mempertimbangkan bobot badan akhir dan konversi pakan tetapi juga mempertimbangkan persentase jumlah ternak yang hidup dan lama pemeliharaan (Fadilah, 2005).

$$\text{IP} = \frac{\text{Bobot badan} \times \% \text{ hidup} \times 100 \%}{\text{Konversi pakan} \times \text{lama pemeliharaan}}$$

Ditambahkan Fadilah (2005) Semakin tinggi bobot badan dan semakin efisien penggunaan pakan maka semakin besar nilai IP yang diperoleh. Penilaian IP sebagai berikut :

- Kurang dari 160            = tidak efisien
- 161-180                    = efisien rendah
- 181-200                    = cukup efisien
- Lebih dari 200            = efisien

## **2.7 Pengaruh Zat Anti Nutrisi Terhadap Penampilan Produksi Unggas**

Kandungan tanin dalam pakan dapat mempengaruhi konsumsi dan palatabilitas pakan, hal ini dikarenakan kandungan tanin dalam pakan menyebabkan rasa sepat, sehingga ternak kurang menyukainya (Santoso dan Sartini, 2001), rasa sepat ini disebabkan oleh adanya interaksi tanin dengan protein saliva dan glikoprotein dalam mulut, sehingga akan mempengaruhi konsumsi makanan dan secara tidak langsung akan mempengaruhi pertambahan bobot badan dan efisiensi pakan. Marhmood dan Smithard (1993) menyatakan bahwa tanin dalam pakan dapat menurunkan bobot badan ayam, hal ini karena tanin membentuk kompleks enzim-tanin, sehingga menghambat aktivitas enzim pencernaan (tripsin dan l-amilase). Chekee (1989) menyatakan bahwa kandungan tanin dalam pakan sebesar 1% akan menekan pertumbuhan ayam pedaging dan pada level 5% bisa menyebabkan kematian pada ayam.

Menurut Ambula, Oduho dan Tuitoek, (2001) menyatakan bahwa pakan yang mengandung jagung, sorghum putih dan sorghum krem masing-masing sebesar 60% dengan kandungan tanin dalam pakan masing-masing sebesar 0%; 0,59% dan 0,94% menghasilkan pertambahan bobot badan ayam pedaging umur 3 minggu yang lebih baik dibandingkan dengan pakan yang mengandung sorghum coklat muda dan sorghum coklat tua sebesar 60% dengan kandungan tanin pakan masing-masing sebesar 2,71% dan 3,54% (masing-masing sebesar 504, 517 dan 473 gram vs 256 dan 267 gram). Semakin meningkat kandungan tanin dalam pakan akan menyebabkan semakin menurunnya pertambahan bobot badan pada ayam. Santoso dan Sartini (2001) menyatakan bahwa pakan yang mengandung tepung daun katuk sebesar 0%, 1%, 2% dan 3% sangat nyata menurunkan konsumsi pakan ayam umur 5 minggu (masing-masing sebesar 2101,9; 2188,3; 2010,4 dan 1890,7 gr), hal ini karena daun katuk mengandung zat anti nutrisi saponin dan tanin yang mempunyai rasa sepat, sehingga akan mempengaruhi palatabilitas pakan.

Penggunaan jagung terbatas karena jagung mengandung asam fitat 0,29% sehingga dapat menghalangi proses pembentukan energi dan metabolisme yang menyebabkan zat-zat lainnya kurang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak (Anggorodi, 1995).

Piliang *dkk*, (1982) melaporkan bahwa ayam yang diberikan dedak padi sebanyak 81,5% dalam pakan memberikan produksi telur lebih rendah dibandingkan dengan ayam yang diberikan dedak sebanyak 39% atau 19,5% dalam pakan. Rendahnya produksi telur ayam yang diberikan dedak padi sebanyak 81,5% dalam ransum, dikarenakan dedak padi mengandung asam fitat dan serat kasar yang cukup tinggi yang dapat menurunkan produksi dan efisiensi penggunaan pakan serta kandungan asam fitat dari dedak padi sangat mengikat beberapa mineral yang ada dalam pakan.

Pakan unggas yang mengandung anti tripsin cenderung akan membentuk perluasan pankreas. Spesies yang berat pankreas melebihi 0,3 persen terhadap berat tubuh akan cenderung meningkatkan perluasan pankreas, di mana pengecilan ukuran pankreas menjadi tidak mungkin. Perluasan pankreas akan memperbesar sekresi tripsin. Tripsin yang berlimpah dari perluasan pankreas menyebabkan kekurangan sulfur asam amino. Efek yang paling akhir terjadi adalah hambatan pertumbuhan (Wahyu, 2008).

## **2.8 Berat Karkas**

Karkas adalah bagian tubuh unggas setelah dipotong dan dibuang bulu, lemak, abdominal, organ dalam kaki, kepala, leher dan darah, kecuali paru-paru dan ginjal (Rizal, 2006). Menurut Hunton (1995), berat karkas ayam pedaging berkisar 63,1 % dari berat hidup.

Menurut Lesson and Summers (2000), faktor yang mempengaruhi berat karkas pada dasarnya adalah faktor genetis dan lingkungan. Faktor lingkungan dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu fisiologi dan kandungan zat makanan dalam pakan. Zat makanan merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi komposisi karkas terutama proporsi kadar lemak. Murtidjo (2006) menyatakan bahwa pada berat hidup yang sama, persentase berat karkas ayam betina lebih besar daripada ayam jantan.

## 2.9 Kualitas Karkas

Kualitas karkas dan daging dipengaruhi oleh faktor sebelum pemotongan, antara lain genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur pakan, serta proses setelah pemotongan diantaranya metode pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, pH karkas, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, hormon, antibiotik, lemak *marbling*, metode penyimpanan, dan preservasi serta macam otot daging (Abubakar, 2003). North (1984) dikutip oleh Syahrudin, (2012) menyatakan bahwa berat karkas yang semakin tinggi dipengaruhi oleh berat ayam yang dipotong dan karkas ayam pedaging berkisar antara 68-75% dari bobot hidup, adanya variasi dari komposisi karkas ayam, antara lain disebabkan adanya perbedaan umur, jenis kelamin dan pakan (komposisi, bentuk dan cara pemberian).

### 2.9.1. Persentase Karkas

Karkas adalah bagian tubuh unggas setelah dipotong dan dihilangkan bulu, lemak abdomen, organ dalam, kaki, kepala, leher dan darah, kecuali paru-paru dan ginjal. (Sajidin, 2000). Bobot hidup yang sama, persentase karkas ayam betina lebih besar daripada ayam jantan. Persentase karkas ayam pedaging jantan dan betina pada tingkat umur yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Persentase Karkas Ayam Pedaging pada Umur Pemotongan 5 dan 6 Minggu

Bagian Tubuh	Umur 5 minggu		Umur 6 minggu	
	Jantan (%)	Betina (%)	Jantan (%)	Betina (%)
Karkas	64,6	71,0	73,1	64,4
Kepala dan leher	6,5	4,8	4,8	4,5
Kaki	3,3	4,5	3,0	3,7
Hati	2,6	3,1	2,1	2,7
Rempela	4,4	5,6	4,4	4,2
Jantung	0,6	0,6	0,6	0,4
Usus	6,6	6,5	4,7	6,1
Darah	5,4	4,2	1,8	6,1
Bulu	6,0	9,7	5,5	7,9

Sumber : Sajidin, 2000

Menurut Siregar, Sabrani, dan Pramu (1989) dikutip oleh (Linda, 2012) persentase karkas ayam pedaging bervariasi antara 65 - 75% dari bobot badan. North and Bell (1990) menyatakan bahwa semakin berat ayam yang dipotong maka diikuti persentase karkas yang tinggi.

### **2.9.2. Lemak Abdominal**

Lemak abdominal merupakan lemak yang terdapat disekitar perut. Lemak pada ayam terdiri dari lemak rongga tubuh (abdominal) dan lemak bawah kulit (subkutan) (Risma dan Purnama, 2009). Lemak abdominal adalah lemak yang didapat dari lemak yang terdapat pada sekeliling *gizzard* dan lapisan yang menempel antara otot abdominal dan usus (Kubena, Deaton, Chan and Reece, 1997). Salah satu faktor yang mempengaruhi lemak adalah pakan serat (Anggorodi, 1994).

Lessonet *al.*, (2000) menyatakan bahwa kandungan lemak abdominal dikatakan berlebihan apabila mencapai 3 - 5%. Resnawati (2004) menyatakan bahwa persentase lemak abdominal ayam pedaging umur lima minggu berkisar antara 1,50 – 2,11%.

### **2.9.3. Deposisi Daging Dada**

Daging didefinisikan sebagai urat daging (otot) yang melekat pada kerangka, kecuali urat daging bagian bibir, hidung, dan telinga, yang berasal dari hewan yang sehat sewaktu dipotong. Istilah daging dibedakan dari karkas. Perbedaan pengertian daging dengan karkas terletak pada kandungan tulang. Daging sudah tidak mengandung tulang, sedangkan karkas adalah daging yang belum dipisahkan dari tulang atau kerangka (Risma, 2009). North (1990) menyatakan bahwa jaringan urat daging terus bertambah selama proses pertumbuhan (*hiperplasia* maupun *hipertropy*). Pembentukan jaringan lemak penting pada ayam pedaging karena bertujuan untuk produksi daging.

Komposisi daging ayam antara lain tersusun oleh air, karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Kadar masing-masing zat makanan dalam daging adalah 75% terdiri dari air, 20% protein dan 5% lemak, karbohidrat, dan mineral (Kartikasari, 2001). Selain dari faktor pakan perkembangan daging dada juga

dipengaruhi oleh jenis kelamin, umur, faktor genetik dan strain ayam (Sajidin, 2000). Persentase bagian-bagian karkas umur 8 minggu disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Persentase Bagian-Bagian Karkas Umur 8 Minggu

Bagian Karkas	Persentase (%)
Lemak abdominal	4,3
Sayap	9,6
Paha bawah ( <i>Drumstick</i> )	13,0
Paha atas ( <i>Thigh</i> )	16,6
Dada tanpa tulang	22,6
Dada bertulang	34,2

Amrullah (2002)

#### 2.9.4. Berat Organ Dalam ( Jantung, Hati, *Gizzard* dan Limfa )

Jantung merupakan organ otot yang memegang peranan penting di dalam peredaran darah dan mempunyai empat ruang, yaitu dua atrium dan dua ventrikel (North, 1990). Dahlan (2007) menyatakan bahwa semakin berat jantung maka aliran darah yang masuk maupun keluar jantung akan semakin besar dan efek tersebut akan berdampak pula pada berbagai metabolisme yang ada dalam tubuh ternak. Menurut Wahyu (2004), rata-rata berat jantung ayam pedaging umur 6 minggu berkisar 0,6%. Menurut Resang (1998) bahwa berat jantung dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis, umur, besar ternak tersebut. Dengan demikian semakin berat jantung maka aliran darah yang masuk maupun keluar jantung akan semakin lancar dan efek tersebut berdampak pada berbagai metabolisme yang ada dalam tubuh ternak.

Hati merupakan organ dalam terbesar dalam tubuh, berat hati juga dimungkinkan berhubungan dengan umur dan kondisi tubuh ternak fungsi dari hati adalah untuk sintesis protein, kekebalan tubuh dan faktor pembeku serta substansi oksigen dan lemak, hati memegang peranan penting dalam proses pencernaan karena memproduksi empedu, absorpsi dan emulsi lemak (Moran, 1982). Basya (2004) menyatakan bahwa secara umum bobot hati berada pada kisaran normal yaitu 2-2,5%. Salah satu fungsi hati secara fisik ditandai dengan perubahan warna, pembengkakan, pengecilan pada salah satu lobi atau tidak terdapat kantong empedu (Resang, 1998). Menurut Wahyu (2004), rata-rata berat hati ayam umur 6 minggu berkisar antara 1,95 – 2,27%.

*Gizzard* merupakan organ yang memiliki otot unik yang penting sekali dalam proses penggilingan pakan. *Gizzard* berfungsi sebagai memperkecil

partikel pakan secara mekanik, jadi *gizzard* harus mempunyai otot dan lapisan yang tebal (Moran, 1982). Berat rempela dalam penelitian Brenes, Smith, Guenter dan Marqudt (1993) yaitu sebesar 1,8 – 2,76 % dengan kandungan energi metabolis dan protein pakan yang diberikan berturut-turut sebesar 2956 Kkal/Kg dan 21,22%. Menurut penelitian Firmansyah (2002) menyatakan bahwa berat rempela yang diperoleh sebesar 1,52 – 2,9% pada ayam pedaging umur 4 minggu dengan *Strain Hubbard*.

Limfa berfungsi untuk menyaring darah, membuang partikel antigen dan sel darah yang tua, terdiri dari 2 bagian, satu bagian menyimpan eritrosit penjeratan antigen dan untuk *eritropoiesis* sedangkan satu bagian lagi di dalam terjadi proses “tanggap kebal” atau imunitas atau kekebalan tubuh. bagian limfa yang berfungsi sebagai kekebalan tubuh terdiri dari jaringan limfoid dan sel dendritik (Tizzard, 1987). Lebih lanjut Tizzard (1987) menyatakan bahwa jaringan limfoid dan sel dendritik merupakan bagian limfa yang berfungsi untuk menjaga kekebalan tubuh. Berat limfa yang besar disebabkan terdapat sel dendritik yang banyak, sehingga antigen dan antibodi yang dihasilkan lebih banyak. Ologhobo, Apata and Oyejidedan Akinpelu (1993) menyatakan bahwa persentase berat limfa ayam pedaging umur 4 minggu *strain Hubbard* berkisar antara 0,07 – 0,13% dengan kandungan energi metabolis dan protein sebesar 2877,6 – 3122,4 Kkal/Kg dan protein sebesar 22,69 – 23,10%.

#### **2.9.5. Kolesterol Daging Dada**

Kolesterol adalah senyawa lemak berlipid yang sebagian besar diproduksi tubuh di dalam liver dari makanan berlemak yang dikonsumsi. Kolesterol diperlukan tubuh untuk membuat selaput sel, membungkus serabut saraf, membuat berbagai hormon dan asam tubuh. Kolesterol tidak dapat diedarkan langsung oleh darah karena tidak larut dalam air. Untuk mengedarkan, diperlukan molekul “pengangkut” yang disebut lipoprotein. Ada dua jenis lipoprotein, yaitu *high density lipoprotein* (HDL) dan *low density lipoprotein* (LDL) (Nataamijaya dan Abubakar, 1999). Kolesterol merupakan steroid penting, steroid adalah molekul kompleks yang larut di dalam lemak dengan empat cincin yang saling bergabung, steroid merupakan komponen membran dan pelopor atau



precursor biosintetik umum untuk garam empedu dan hormon steroid, termasuk aldosteron, estrogen dan testosteron. Peranan kolesterol sebagai precursor dari asam empedu di dalam hati adalah untuk menyerap trigliserida dan vitamin yang larut dalam lemak yang berasal dari makanan. Steroid yang paling banyak adalah sterol, yang merupakan steroid alkohol (Muchtadi, 1990).

Kolesterol adalah suatu molekul lemak di dalam sel dibagi menjadi LDL, HDL, total kolesterol dan trigliserida. Kolesterol merupakan salah satu komponen lemak, kadar kolesterol *Low density lipoprotein* (LDL) dan *High density lipoprotein* (HDL) sangat berpengaruh terhadap kesehatan jantung, sehingga perlu dilakukan usaha untuk menjaga kestabilan kadar kolesterol, jadi dapat dimungkinkan bahwa kinerja jantung dapat meningkat apabila kadar kolesterol dapat ditekan pada level normal (Razak, 2006). Kolesterol yang dikonsumsi akan dibawa oleh darah dalam bentuk *lipoprotein* bersama-sama dengan *trigliserida*, *fosfolida*, dan asam lemak bebas. *Lipoprotein* dibagi menjadi 5 macam yaitu kilomikron, *very low density lipoprotein* (VLDL), *intermediate density lipoprotein* (IDL), *high density lipoprotein* (HDL), dan *low density lipoprotein* (LDL) (Anonymous, 2011). Kolesterol diperoleh dari dua sumber yaitu kolesterol *endogen* yang diperoleh dari hasil sintesis di dalam hati hingga mencapai lebih dari 50% dari total kolesterol *endogenik*, sedangkan kolesterol *eksogen* berasal dari makanan yang berkalori tinggi dan mengandung asam lemak jenuh (Supadmo, 1997). Hampir 2/3 bagian kolesterol disintesis oleh tubuh, sementara 1/3 bagian yang lain diperoleh dari pakan (Anonymous, 2011). Jumlah yang disintesis tergantung kebutuhan tubuh dan jumlah yang diperoleh dari makanan (Almatsier, 2005). Daging ayam pedaging mengandung kolesterol sampai 79 mg/100g bobot badan (Supadmo, 1997)

Kadar kolesterol *Low density lipoprotein* (LDL) dan *High density lipoprotein* (HDL) sangat berpengaruh terhadap kesehatan jantung, sehingga perlu dilakukan usaha untuk menjaga kestabilan kadar kolesterol, jadi dapat dimungkinkan bahwa kinerja jantung dapat meningkat apabila kadar kolesterol dapat ditekan pada level normal (Razak, 2006).

Kolesterol dalam tubuh yang berlebihan akan tertimbun di dalam dinding pembuluh darah dan menimbulkan suatu kondisi yang disebut aterosklerosis yaitu

penyempitan atau pengerasan pembuluh darah, yang dapat menyebabkan penyakit jantung dan stroke (Denny, Dulatif dan Happali, 2010).

#### **2.9.6. Protein Daging**

Komponen bahan makanan yang terbesar dari daging, yaitu sekitar 20% dari total daging adalah protein. protein daging sebagian besar terdiri dari otot dan jaringan ikat (Tornberg, 2004). Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, N, P dan S (Budiyanto, 2002).

Aberle *et al.*, (2001) menambahkan bahwa bagian terbesar dari total protein daging adalah protein miofibril, protein sarkoplasma, enzim pada otot dan mioglobin, sedangkan jaringan ikat sebagian besar terdiri dari kolagen dan elastin. Protein sarkoplasma sebesar 35% dari total protein dan protein stroma sebesar 3%-5% dari total protein (Smith, 2001).

Kualitas Protein ditentukan oleh kandungan dan daya cerna asam-asam amino esensial. Ketersediaan asam-asam amino akan menentukan daya cerna tersebut secara biologis. proses pengolahan selain dapat meningkatkan daya cerna suatu protein juga dapat menurunkan nilai gizinya (Muchtadi, 1989). Protein di dalam tubuh bertindak sebagai enzim, alat pengangkut dan alat penyimpan, pengatur pergerakan, penunjang mekanis, pertahanan tubuh, media perambatan impuls syaraf dan pengendalian pertumbuhan (Budiyanto, 2002).

### **3.0 Pengaruh Zat Anti Nutrisi Terhadap Kualitas Karkas Ayam Pedaging**

Anti nutrisi seperti tanin dapat menurunkan persentase karkas dikarenakan tanin mampu mengendapkan protein sehingga protein tidak dapat dicerna sehingga memberikan pengaruh negatif bagi ternak yaitu terjadinya penghambatan pertumbuhan (Tangendjaja, Wina, Ibrahim and Palmer, 1992). Selain tanin, jenis anti nutrisi yang lain seperti asam oksalat juga berpengaruh terhadap karkas. Menurut wahju (1997), asam oksalat dapat mengikat kalsium dalam darah menjadi kalsium oksalat yang tidak dapat larut dan tidak dapat

dipecah lagi menjadi ion-ion yang dapat diabsorpsi oleh dinding usus. hal ini mengakibatkan pertumbuhan tulang terganggu sehingga mempengaruhi berat karkas yang dihasilkan.

Ologhobo *et al* (1993) melaporkan bahwa *trypsin inhibitor* dalam pakan dapat meningkatkan persentase berat pankreas pada unggas, ditambahkan Oleh Ressang (1998), limpa merupakan faktor penting dalam mekanisme tangkis badan. adanya benda-benda asing dalam limpa menimbulkan proses – proses reaktif yang secara makroskopis terlihat sebagai bengkak limpa, pada pakan yang mengandung zat toksik, anti nutrisi maupun penyakit, maka limpa akan melakukan pembentukan sel limfosit untuk membentuk zat antibodi. Aktivitas limpa ini mengakibatkan limpa semakin membesar (Ressang, 1998). Zat anti nutrisi termasuk asam fitat, akan menyebabkan organ-organ ini akan bekerja lebih lama dan akan menyebabkan gangguan fisiologi termasuk berat dari organ pencernaan ini (Handayani, 2004).

### **3.1 Teknologi Fortifikasi**

Menurut Jajat, Nahrowi dan Riswati, (2011) pendekatan yang dapat dilakukan guna mengatasi dan mencegah kekurangan zat makanan dalam pakan unggas, yakni dengan perbaikan pakan melalui fortifikasi pakan. Fortifikasi atau penambahan satu atau lebih nutrisi pada pakan lokal merupakan strategi penting yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan lokal sebagai contoh, penanganan defisiensi zat makanan melalui suplementasi seperti asam amino merupakan cara yang paling efektif untuk meningkatkan kandungan asam amino dalam pakan unggas. Secara ideal, suplementasi baik asam amino, vitamin dan mineral harus dilakukan jika kebutuhannya untuk ternak tidak dipenuhi dari pakan yang diberikan. Fortifikasi bahan pakan lokal diharapkan dapat berperan untuk mengatasi masalah kekurangan zat makanan dalam pakan unggas, selama basis pakan unggas adalah bijian dan butiran, maka pemenuhan kebutuhan asam amino akan selalu tidak terpenuhi, terutama lisin, metionin, arginin, triptopan dan treonin. apalagi jika susunan pakan unggas berdasar pada penggunaan bahan pakan lokal. Oleh karena itu, fortifikasi asam amino, vitamin maupun mineral

suatu bahan pakan, khususnya pakan lokal, mutlak diperlukan adanya oleh industri-industri pakan lokal.

### **3.1.1. Pengaruh Pengolahan Terhadap Penurunan Zat Anti Nutrisi**

Bishoi and Khetarpaul (1994) menyatakan bahwa perendaman dalam air selama 12 jam dapat menurunkan kandungan zat anti nutrisi saponin dan tripsin inhibitor pada kacang polong masing-masing sebesar 8,01% dan 3,73%. Selain pengolahan dengan cara perndaman dapat juga dilakukan dengan pemanasan yang dapat dilakukan dengan cara basah dan kering. Pemanasan dengan cara basah antara lain dengan perebusan dan pengukusan sedangkan pemanasan cara kering dengan penjemuran atau dikeringkan menggunakan oven (Nasution, 2000). Tujuan utama dari proses pemanasan adalah mengubah flavor, meningkatkan daya cerna, meningkatkan palatabilitas serta menghancurkan patogenik dan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan dalam bahan mentah. Menurut Yu, Moughan and McNabb, (1996) pemanasan dengan menggunakan *autoclave* selama 120 menit pada kulit biji kapas dapat menurunkan kandungan zat anti nutrisi gossipol dan tanin masing-masing sebesar 29,17% dan 28,68%, tetapi tidak mempengaruhi kandungan asam aminonya. Sementara Herkelman, Cromwell, Cantor, Stahly and Pfeiffer, (1993) menyatakan bahwa pemanasan dengan menggunakan *autoclave* selama 20 menit dapat menurunkan aktivitas tripsin inhibitor atau anti tripsin pada kedelai mentah, sehingga dapat memperbaiki bobot badan ayam, konversi pakan dan retensi N serta menurunkan berat pankreas. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Liener (1990) yang menyatakan bahwa pemanasan dapat menghambat aktivitas protease inhibitor pada buncis.

Hampir semua anti tripsin dalam tanaman dapat dirusak oleh panas. Lebih dari 95 persen aktivitasnya dirusak dengan perlakuan panas dalam waktu 15 menit pada suhu 100°C. Faktor penting dalam mengontrol kerusakan anti tripsin adalah suhu, lama pemanasan, ukuran partikel dan kandungan air. Pemanasan yang berlebihan akan merusak zat makanan yang lain seperti asam amino dan vitamin (Wahyu, 2008).

Menurut Yanti (2000) penurunan kadar tanin pada kulit buah kopi sebesar 8,95% diperoleh setelah pegukusan selama 30 menit, sementara kandungan

kafeinnya juga mengalami penurunan sebesar 14,39%. Selanjutnya De Lumen and Salamat (1980) menyatakan bahwa untuk menghilangkan pengaruh anti tripsin dan tanin yang mempunyai daya tahan terhadap panas sebaiknya biji kecipir direndam terlebih dahulu sebelum dipanaskan, tetapi tidak dianjurkan untuk merendam dalam waktu lebih dari 8 jam, karena akan banyak bahan padat yang hilang terekstraksi ke dalam perendaman.

## **BAB III**

### **KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS**

#### **3.1 Kerangka Pikir**

Bungkil kedelai merupakan bahan pakan sumber protein utama bagi unggas yang sampai saat ini belum tergantikan, karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 42% dengan pencernaan yang tinggi pula serta tidak ada kendala jika digunakan sebagai bahan pakan unggas.

Tingginya impor kedelai atau bungkil kedelai menyebabkan banyaknya devisa negara yang keluar. Ketergantungan impor ini sampai sekarang masih tetap terlaksana, bahkan akhir-akhir ini pabrik pakan ternak terguncang karena bungkil kedelai harganya meningkat tajam dan ketersediaan berkurang tajam baik dipasaran nasional dan internasional, hal ini dikarenakan secara global dunia sedang mengalami krisis energi, sehingga setiap negara berupaya mencari sumber alternatif energi, salah satunya adalah kedelai dan bungkil kedelai menjadi biofuel. Akibatnya sulit mencari bungkil kedelai dipasaran disamping harga terus berfluktuasi dan cenderung naik. Bahkan negara pada bulan Nopember 2008 ini mengeluarkan kebijakan mencabut subsidi kedelai.

Kelangkaan bungkil kedelai dipasaran, juga dipicu adanya perubahan konsumsi minyak goreng di dunia, yaitu apabila dahulu lebih banyak berasal dari jagung, kedelai dan kelapa, maka sekarang serbuan minyak kelapa sawit dari Indonesia dan Malaysia menjadi dilema tersendiri bagi negara-negara produsen minyak goreng lainnya terutama negara produsen minyak kedelai. Industri minyak kedelai menurun dan menimbulkan efek samping produksi bungkil kedelai menurun pula. Hal ini menimbulkan kekurangan stok bungkil kedelai dunia, sehingga harga bungkil kedelai menjadi naik tajam. Untuk harga bungkil kedelai pada tahun 2008 disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Harga Bungkil Kedelai Tahun 2008

Harga Bahan Baku / <i>Feed Raw Materials Prices (Rp.Kg)</i>	Bulan						
	Jan'08	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
Bungkil Kedelai/ Soybean Meal	5,192	5,368	5,420	5,626	5,574	5,850	6,300

Sumber : GPMT (Gabungan Pengusaha Makanan Ternak)

Bungkil kedelai, yang merupakan 23-25% dari komponen bahan baku pakan ternak, dan 100% masih diimpor. Pemrosesan bungkil kedelai di Indonesia tidak ekonomis karena harga minyak sawit yang lebih murah dari minyak kedelai dan pola konsumsi masyarakat Indonesia yang cenderung ke minyak sawit. Perkembangan industri perunggasan yang makin membaik menuntut ketersediaan bahan baku pakan yang meningkat. Perkiraan kebutuhan pakan unggas yang mencapai 4 - 6 juta ton dapat dilihat pada Tabel 16. Apabila diasumsikan pakan ayam petelur dan pedaging tersusun dari 52 persen jagung, maka diperlukan 2 - 3 juta ton jagung per tahun. Sementara itu untuk bungkil kedelai dibutuhkan 1 - 1,5 juta ton/tahun apabila tercampur 25 persen dalam pakan. Apabila pakan tersusun dari tepung ikan 4 persen maka jumlah tepung ikan yang harus disediakan mencapai 160.000 - 240.000 ton per tahun. Untuk dapat memenuhi permintaan tersebut, maka potensi dan sumber pakan lokal perlu mendapat perhatian dengan memperhatikan azas efisiensi usaha serta aspek teknis dan ekonomis. Perkiraan kebutuhan bahan pakan unggas pada berbagai tingkat produksi disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Perkiraan Kebutuhan Bahan Pakan Unggas pada Berbagai Tingkat Produksi

Bahan Pakan	Komposisi (%)	Perkiraan kebutuhan pada tingkat produksi (juta ton)				
Jagung	52	2.080	2.340	2.600	2.860	3.120
Bekatul	12	480	540	600	660	720
Bungkil kedelai	25	1.000	1.125	1.250	1.375	1.500
Tepung Ikan	4	160	180	200	220	240
Minyak	2	80	90	100	110	120
Fosfat	1	40	45	50	55	60
Lain-lain	4	160	180	200	220	240
Total	100	4.000	4.500	5.000	5.500	6.000

Sumber : Wahyu,(2008)

Keterangan: Hasil Pengolahan

Upaya pemenuhan kebutuhan bahan pakan sumber protein baik nabati maupun hewani masih merupakan masalah utama. Bungkil kedelai sebagai salah

satu komponen utama pakan unggas belum dapat diproduksi secara optimal di Indonesia karena kedelai sebagai sumber bungkil kedelai merupakan tanaman subtropis. Selain itu, produksi kedelai masih diutamakan untuk konsumsi manusia dan bahkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pemerintah masih mengimpor kedelai (Maskur, 2003).

Berbagai permasalahan di atas baik permasalahan global maupun dalam negeri menyebabkan harga pakan unggas tidak menentu, tergantung dari ketersediaan pakan. Kondisi tersebut tidak menguntungkan sekitar 2,5 juta peternak pada saat ini. Mereka terbebani kenaikan harga pakan ayam pedaging dari 2.700 rupiah menjadi 3.300 rupiah per kg dan dari 1.700 rupiah menjadi 2.200 rupiah per kg untuk pakan ayam petelur. Kenaikan pakan unggas ini ditanggung oleh para peternak sehingga mau tak mau harus meningkatkan harga jual ayam (Wahyu, 2008).

Dari kondisi yang demikian maka diperlukan suatu usaha untuk mengganti bungkil kedelai dengan bahan pakan lokal. Salah satu bahan pakan lokal yang berpotensi untuk menggantikan bungkil kedelai adalah kacang komak. Kacang komak mempunyai potensi besar, merupakan tanaman asli Indonesia, mudah dibudidayakan, dapat dipanen berkali-kali (lebih dari 5 kali dalam sekali tanam dengan hasil biji kering lebih dari 1 ton/ha sekali panen (Subagio, 2006), dapat tumbuh dan berproduksi pada lahan yang kurang subur, biaya budidaya lebih murah dibandingkan dengan kedelai, harga murah, kandungan protein cukup tinggi sekitar 30% (Venkatachalam *et al.*, 2002), ditambahkan oleh Apweller *et al.*, (2004) and Dziuba *et al.*, (2003) menyatakan bahwa protein kacang komak mengandung fraksi protein globulin seperti pada kedelai yang berguna untuk mencegah beberapa penyakit, pada kacang komak juga mengandung lisin dan triptofan yang relatif tinggi, kandungan karbohidrat 67,23%, kandungan lemak kasar 1,9%, namun mempunyai kendala defisiensi metionin dan sistin serta mengandung anti nutrisi yaitu tripsin inhibitor, asam fitat dan tanin. Kendala-kendala tersebut dapat diatasi dengan menggunakan teknologi pengolahan berupa perendaman dan pemanasan uap dengan autoklaf untuk menghilangkan dan menurunkan anti nutrisi serta memperbaiki nilai nutrisi, sedangkan fortifikasi digunakan untuk menambah zat makanan tertentu yang kurang didalam kacang



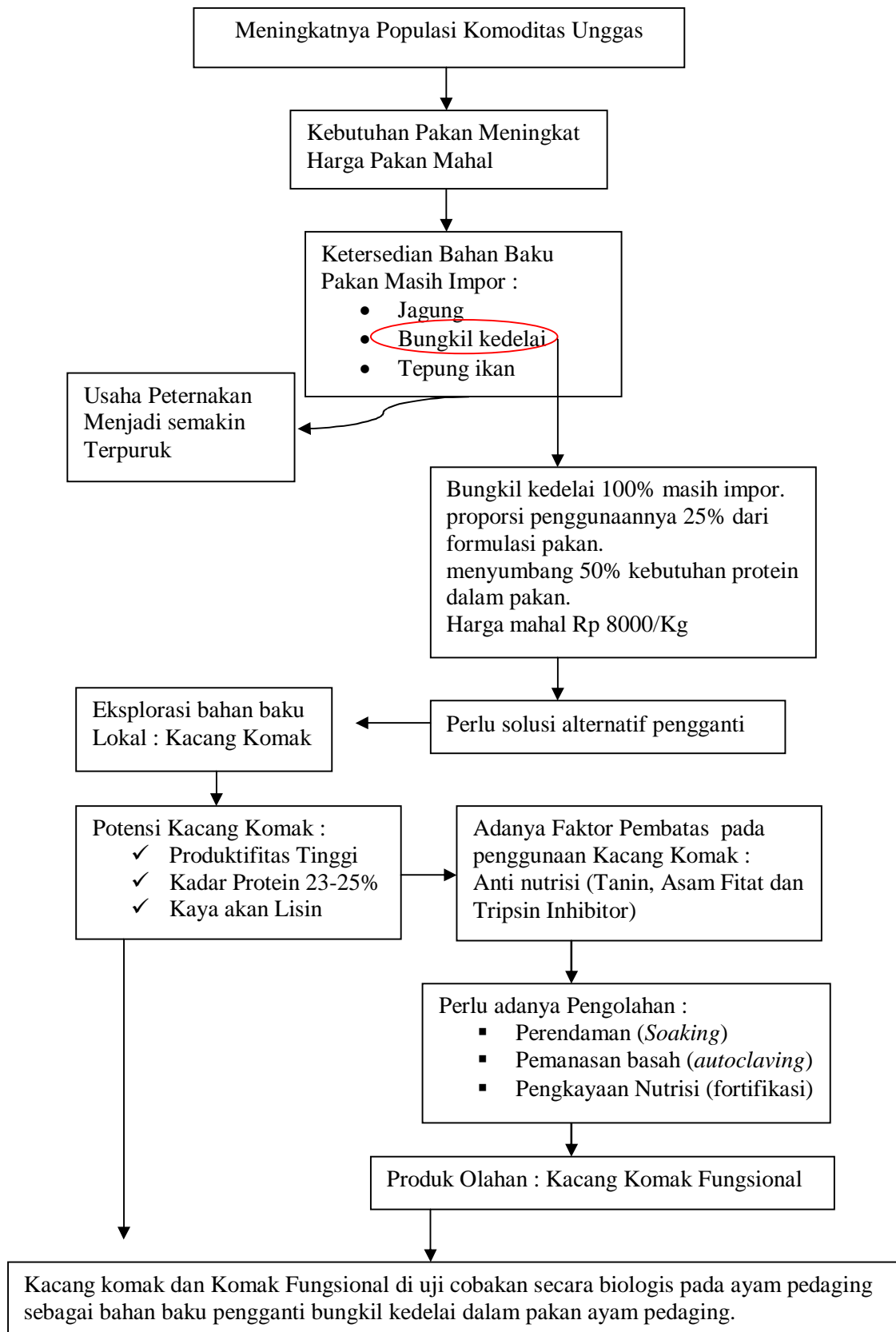
komak dan dibandingkan dengan kandungan nutrisi bungkil kedelai yaitu protein dan metionin.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dikaji lebih lanjut untuk menghasilkan produk bahan pakan lokal pengganti bungkil kedelai yaitu berupa kacang komak fungsional (hasil pengolahan) sebagai bahan pakan sumber protein dalam pakan ayam pedaging.

### **3.2 Hipotesis**

Penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dan hasil pengolahan (fungsional) dapat mengganti penggunaan bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging dan memberikan perbedaan pengaruh terhadap penampilan produksi ayam pedaging yang meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan, mortalitas, berat karkas, *Income Over Feed Cost*, kualitas karkas (persentase karkas, berat organ dalam, deposisi daging, protein daging, lemak abdominal dan kolesterol.

### 3.2.1. Alur Konsep Kerangka Pikir



## BAB IV

### MATERI DAN METODE

#### 4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 35 hari mulai bulan Januari sampai bulan Februari 2013 di Laboratorium LapangDesa Sumber Sekar, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Analisis proksimat dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. Untuk Analisis Anti nutrisi (tanin dan asam fitat) dilaksanakan di Laboratorium MIPA Universitas Muhammadiyah, Malang, dan Analisis Asam Amino dilaksanakan di LSIH Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, sedangkan untuk proses pengolahan (*Autoclaving*) dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak (THT) Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.

#### 4.2 Materi Penelitian

##### 4.2.1. Ayam Pedaging

Penelitian ini menggunakan ayam pedaging umur 1 hari (DOC) sebanyak 180 ekor strain Cobb 500 yang diproduksi oleh PT Wonokoyo dan tidak dibedakan jenis kelamin (*Unsex*) dan dipelihara selama 35 hari. Rata-rata berat badan DOC yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $(31,90 \pm 2,56)$ g/ekor dengan koefisien keragaman 8,0%. Rata-rata bobot badan awal ayam pedaging yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 2.

##### 4.2.2. Kandang dan Peralatan Kandang

Kandang yang digunakan untuk penelitian ini adalah kandang *litter* dengan ukuran tiap petak adalah tinggi 1 m, lebar 1m dan panjang 1 m. Kandang yang digunakan berjumlah 36 petak dimana tiap petak diisi 5 ekor ayam, untuk penataan tata letak kandang dilakukan secara acak. Konsep penataan kandang dapat dilihat pada Lampiran 22. Setiap petak kandang dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum, pemanas dan lampu penerang. Peralatan lain yang digunakan untuk percobaan adalah timbangan digital dengan kapasitas maksimal

5 kg, 300g dan 200g, alat perlengkapan pembersih kandang dan alat pengukur suhu serta alat pengukur kelembaban manual. Pengaturan suhu dan kelembaban selama penelitian disesuaikan dengan kebutuhan ayam pedaging yang berdasarkan pada umur ayam dan kondisi lingkungan kandang. Hasil pengukuran suhu dan kelembaban disajikan pada Lampiran 1.

#### 4.2.3. Kacang Komak

Kacang komak yang digunakan pada penelitian ini didatangkan dari daerah Probolinggo Jawa Timur dengan harga pembelian Rp 3000/kg. Kacang komak yang digunakan memiliki visualisasi varietas berwarna kekuningan, dengan panjang biji komak berkisar antara 1-2,5 cm dan lebar 0,5 cm. Kandungan Nutrisi dan Non Nutrisi Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Kandungan Zat Makanan Kacang Komak.

Bahan Pakan	Kandungan Zat Nutrisi Bahan Pakan *						
	ME (Kkal/Kg)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	Abu (%)	Ca (%)	P (%)
Komak	2539	33	10,2	0,9	4,1	0,53	0,61
Bahan Pakan	Kandungan Zat Anti Nutrisi Bahan Pakan						
	Tanin** (%)	Fitat** (%)		Antitripsin*** (mg/100g)			
Komak	0,086	0,55		18,45			

Sumber : \*Hasil Analisa Laboratorium NMT Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya (2013). \*\* Hasil Analisa Laboratorium MIPA Universitas Muhammadiyah Malang (2013). \*\*\* Hasil Analisa Laboratorium MIPA Universitas Negeri Surabaya (2013).

#### 4.2.4. Pakan

Pakan perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah formulasi pakan basal yang disusun sendiri dengan berdasarkan kebutuhan zat makanan untuk ayam pedaging periode *stater* dan *finisher*. Pemberian pakan dan minum diberikan secara *ad-libitum*, dan dilakukan pengukuran konsumsi pakan dengan cara mengurangi jumlah pakan pemberian dengan pakan sisa dan yang tercecer. Komposisi pakan tiap perlakuan selama penelitian, terdiri dari komposisi bahan pakan berupa Jagung, Bungkil Kedelai, Tepung Ikan, CGM (*Corn Glutein Meal*), *Palm Oil*, *Premix*, Mineral, DL Metionin dan Kacang Komak. Untuk

Bahan pakan yang digunakan sebagai pengganti bungkil kedelai dalam penelitian ini adalah penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dan kacang komak fungsional yang telah mengalami proses pengolahan yaitu dengan metode pengolahan kombinasi (perendaman dan *autoclaving*) yang selanjutnya dilakukan penambahan lisin + Metionin sebagai bentuk pengkayaan nutrisi melalui fortifikasi. Bahan pakan hasil pengolahan ini disebut dengan kacang komak fungsional.

Bahan pakan Perlakuan yang terdiri dari komposisi bahan (Jagung, Bungkil Kedelai, Tepung Ikan, CGM (*Corn Glutein Meal*), *Palm Oil*, *Premix*, Mineral, DL Metionin dan Kacang Komak) dicampur hingga merata dengan jumlah total campuran bahan sebanyak 100% pada fase *starter* dan ditambahkan bahan bekatul pada fase *finisher*. Bahan pakan yang digunakan selama penelitian dilakukan analisis kandungan nutrisi dan anti nutrisinya, sedangkan untuk perbandingan pakan perlakuan yang diberikan pada ayam pedaging selama penelitian menggunakan metode penggantian dengan persentase level yang berbeda.

Pakan perlakuan selengkapnya adalah:

P0 : Pakan tanpa penggantian bungkil kedelai (Pakan Kontrol)

P1 : Penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak 25%.

P2 : Penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak 50%.

P3 : Penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak 75%.

P4 : Penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak 100%.

P5 : Penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak fungsional 25%.

P6 : Penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak fungsional 50%.

P7 : Penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak fungsional 75%.

P8 : Penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak fungsional 100%.

Komposisi formulasi pakan perlakuan disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Komposisi Formulasi Pakan Perlakuan Periode *Starter*

Bahan	Pakan								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Jagung	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Bungkil Kedelai	20	15	10	5	0	15	10	5	0
Tepung Ikan	6	6	6	6	6	6	6	6	6
CGM	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
<i>Palm oil</i>	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
<i>Premix</i>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Mineral	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
DL Metionin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Komak	0	5	10	15	20	5*	10*	15*	20*

Komposisi Formulasi Pakan Perlakuan Periode *Finisher*

Bahan	Pakan								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Jagung	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Bungkil kedelai	15	11,25	7,5	3,75	0	11,25	7,5	3,75	0
Bekatul	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Tepung Ikan	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
CGM	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
<i>Palm oil</i>	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
<i>Premix</i>	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Mineral	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
DL Metionin	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Komak	0	3,75	7,5	11,25	15	3,75*	7,5*	11,25*	15*

Sumber : Hasil Perhitungan Berdasarkan Kebutuhan Nutrisi Ayam Pedaging (2013)

Keterangan : \* Komak Fungsional

Perbandingan kandungan anti nutrisi (tanin, asam fitat dan antitripsin) serta kandungan asam amino pada masing-masing bahan pakan penelitian yang terdiri dari bungkil kedelai, kacang komak tanpa pengolahan dan kacang komak fungsional disajikan pada Tabel 19 dan Tabel 20, sedangkan untuk kandungan zat makanan bahan pakan penelitian dan zat makanan pakan perlakuan disajikan pada Tabel 21 dan Tabel 22.

Tabel 19. Kandungan Zat Antinutrisi Bahan Pakan Penelitian

Bahan	Kandungan Anti Nutrisi Bahan Pakan		
	*Tanin (%)	*Fitat (%)	**Antitripsin (mg/100g)
Komak	0,086	0,55	18,45
Komak Fungsional	0,056	0,36	3,0
Bungkil Kedelai	0	1,5	3,9

Sumber : \*Hasil Analisis di Laboratorium Penelitian Universitas Muhammadiyah Malang (2013) \*\*Hasil Analisa Laboratorium MIPA Universitas Negeri Surabaya (2013).

Tabel 20. Kandungan Asam Amino Bahan Pakan Penelitian

Parameter	Kandungan Asam Amino (%)		
	Komak	Komak Fungsional	Bungkil Kedelai
L-Aspartic acid	2.012	2.469	4.761
L-Serine	0.923	1.012	2.963
L-Glutamic acid	3.149	3.614	6.866
L-Glycine	0.744	0.957	2.221
L-Histidin	0.831	0.730	1.437
L-Arginine	1.760	1.466	3.580
L-Threonine	1.043	0.874	2.161
L-Alanine	0.727	0.859	1.878
L-Proline	0.868	0.687	1.987
L-Cystine	0.195	0.00	0.000
L-Tyrosine	0.888	0.522	1.766
L-Valine	1.007	1.223	1.985
L-Methionine	0.041	0.252	0.235
L-Lysine	1.122	1.726	1.558
L-Isoleusine	0.929	1.027	2.074
L-Leucine	1.780	1.766	3.149
L-Phenylalanine	1.702	1.155	2.599

Sumber : Hasil Analisis di LSIH Universitas Brawijaya Malang (2013).

Tabel 21. Kandungan Zat Makanan Bahan Pakan Penelitian.

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penelitian						
	GE (Kkal/Kg)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	Abu (%)	Ca (%)	P (%)
Jagung*	3370	8,6	2,08	2,61	2,9	0,02	0,1
Bungkil Kedelai*	2150	44	6	0,9	5,74	0,29	0,65
Tepung Ikan	1950	53,3	2,8	10	29,7	10	5,1
CGM	3400	43,3	3,4	2,5	3,4	0,16	0,5
<i>Palm oil</i>	8200	-	-	100	-	-	-
<i>Premix</i>	-	-	-	-	-	2	0,5
Mineral	-	-	-	-	-	20	3
DL Metionin	-	-	-	-	-	-	-
Komak*	2539	33	10,2	0,9	4,1	0,53	0,61
Komak Fungsional*	2473	41,88	2,4	0,8	4,3	0,51	0,64
Bekatul	3555	8,69	26,85	1,64	19,16	0	0

Keterangan : \*Hasil analisa Laboratorium NMT Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya (2013).  
Wahju, (2004)

Tabel 22. Kandungan Zat Makanan Pakan Perlakuan

Zat Pakan	Pakan Perlakuan Periode <i>Starter</i>								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
GE (Kkal/Kg)	4177	4112	4398	4428	4489	4270	4512	4195	4176
BK (%)	84,48	84,43	85,38	84,3	84,29	84,51	83,88	83,9	84,29
Abu (%)	6,99	6,71	6	5,87	6,09	6,29	5,86	5,42	6,14
PK (%)	30,32	28,12	26,01	24,71	22,89	28,53	27,55	25,86	25,9
LK (%)	4,29	4,25	4,20	4,16	4,11	4,24	4,19	4,14	4,09
SK (%)	3,52	3,61	3,8	3,98	4,09	3,88	4,35	4,59	5,28

Zat Pakan	Pakan Perlakuan Periode <i>Finisher</i>								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
GE (Kkal/Kg)	3903	4541	4172	4594	4253	4317	4320	4311	3986
BK (%)	86,38	86,36	86,53	86,84	86,34	86,48	86,47	86,48	86,45
Abu (%)	6,41	6,75	6,64	6,02	5,77	6,78	6,55	5,65	5,99
PK (%)	21,99	21,59	21,20	20,81	20,41	21,93	21,87	21,80	21,74
LK (%)	4,146	4,11	4,08	4,04	4,01	4,10	4,07	4,03	3,99
SK (%)	5,82	5,93	6,05	6,17	6,28	5,64	5,46	5,29	5,11

Sumber : Hasil Analisis di Laboratorium Nutrisi Dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya (2013).



### 4.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan yang berangkat dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sembilan perlakuan yang terbagi menjadi 3 bentuk pakan yaitu : Pakan tanpa penggantian bungkil kedelai, penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak dan penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak fungsional, kemudian empat macam pakan yang dibedakan atas tingkat penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak tanpa pengolahan sebesar 25%, 50%, 75% dan 100% sedangkan empat macam pakan perlakuan yang lain dibedakan atas tingkat penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak fungsional sebesar 25%, 50%, 75% dan 100%. Setiap perlakuan diulang 4 kali dan setiap ulangan digunakan 5 ekor ayam. Pakan basal ayam pedaging disusun sesuai kebutuhan *fase starter* dan *finisher*.

Pakan dan air minum diberikan secara *ad-libitum*. Susunan pakan selama penelitian dibedakan atas pakan *starter* dan *finisher*. Pakan *starter* diberikan mulai DOC sampai minggu ke tiga sedangkan pakan *finisher* diberikan mulai minggu ketiga akhir sampai akhir pemotongan pada umur 35 hari.

### 4.4 Prosedur Penelitian

#### 4.4.1. Prosedur Pengolahan Bahan Pakan

Prinsip dasar dari prosedur pengolahan ini adalah menurunkan kandungan anti nutrisi yang terdapat pada kacang komak dan mengoptimalkan kandungan Nutrisinya. Sehingga ada tiga proses analisis pada penelitian ini yang meliputi analisis kandungan Nutrisi (analisis Proksimat), Anti nutrisi dan Asam amino kacang komak yang dilakukan sebelum dan sesudah pengolahan.

Proses pengolahan pada kacang komak diawali dengan melakukan perendaman biji kacang komak di dalam air selama 1 jam, yang kemudian dilanjutkan dengan proses *autoclaving* (pemanasan dengan tekanan uap sebesar 2 atm pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 20 menit) lalu dikeringkan didalam oven pada suhu 60<sup>0</sup>C selama 24 jam. Setelah kering kacang komak digiling hingga menjadi tepung. Tepung kacang komak yang telah diolah dilakukan analisis kandungan asam amino yang kemudian dibandingkan dengan kandungan asam amino pada bungkil kedelai, setelah diketahui defisiensi kandungan asam amino pada kacang

komak, langkah selanjutnya adalah melakukan pengkayaan nutrisi melalui fortifikasi dengan menambahkan kadar persentase lisin + metionin sintetis ke dalam tepung kacang komak. Tepung kacang komak yang telah terfortifikasi dan menjadi produk pakan fungsional di uji cobakan secara biologis pada ternak ayam pedaging dengan level yang telah ditentukan yaitu penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak fungsional sebesar 25%, 50%, 75% dan 100%. Alur prosedur pengolahan kacang komak fungsional dapat dilihat pada Lampiran 24.

#### **4.4.2. Prosedur Pencampuran Pakan Perlakuan**

Proses Pencampuran pakan perlakuan diawali dengan menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan pada saat pencampuran, bahan-bahan tersebut meliputi : Jagung, SBM (*Soyabean Meal*), MBM (*Meat Bone Meal*), CGM (*Corn Glutein Meal*), *Palm Olein*, Premix, Mineral, DL Metionin dan Kacang Komak. Setelah bahan-bahan tersebut tersedia langkah selanjutnya adalah menimbang semua bahan pakan yang akan dicampur sesuai dengan persentase formulasi bahan pakan yang ditunjukkan pada Tabel 18. Prinsip pencampuran bahan pakan pada penelitian ini dilakukan dengan cara mencampur bahan yang memiliki partikel yang lebih kecil, halus dan ringan atau berbentuk tepung terlebih dahulu kemudian diaduk sedikit-demi sedikit hingga merata, selanjutnya dimasukkan ke dalam bahan pakan yang memiliki partikel yang lebih besar seperti jagung dan kemudian diaduk secara merata hingga bercampur. Periode *finisher*, pakan ditambahkan dengan bekatul, pencampurannya setelah bahan pakan yang berbentuk tepung halus terlebih dahulu dan jagung dicampur, kemudian bekatul dimasukkan dan diaduk hingga merata.

#### 4.5 Variabel Penelitian

Adapun variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Konsumsi pakan merupakan banyaknya pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan (Scott *et al.*, 1992).

$$\text{Konsumsi pakan (g/ekor)} = \text{pakan pemberian} - \text{pakan sisa}$$

2. Pertambahan bobot badan (PBB) merupakan selisih antara bobot akhir dengan bobot awal yang pengukurannya dilakukan dalam jangka waktu tertentu (Scott *et al.*, 1992).

$$\text{PBB (g/ekor)} = \text{BB}_{\text{akhir minggu}} - \text{BB}_{\text{awal minggu}}$$

3. Konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan dalam jangka waktu tertentu (Anggorodi, 1990).

$$\text{Konversi pakan} = \frac{\text{Konsumsi pakan (g/ekor)}}{\text{PBB (g/ekor)}}$$

4. Mortalitas merupakan persentase perbandingan antara banyaknya ayam yang mati dengan yang hidup (Scott *et al.*, 1992).
5. Income Over Feed Cost (IOFC) merupakan pendapatan kotor yang dihitung dengan cara mengurangi pendapatan dari penjualan ayam hidup dengan biaya yang dikeluarkan untuk pakan (Rp/kg) (Rasyaf, 2004).

$$\text{IOFC} = (\text{BB kg} \times \text{harga ayam hidup/kg}) - (\text{konsumsi pakan} \times \text{biaya pakan/kg})$$

7. Indeks produksi merupakan parameter untuk melihat efisiensi produksi ayam pedaging (Arief, 1997 dalam Astuti 2004).

$$\text{IP} = \frac{\text{Bobot badan} \times \% \text{hidup}}{\text{Konversi pakan} \times \text{lama pemeliharaan}} \times 100\%$$

8. Bobot Karkas dapat dihitung dengan menimbang tubuh ayam yang telah dipotong pada umur 35 hari dikurangi dengan darah, bulu, kepala, kaki dan organ dalam.

$$\text{Persentase karkas} = (\text{Bobot karkas} : \text{Berat hidup}) \times 100\%$$

9. Kualitas Karkas, (Persentase Karkas, Lemak abdominal, Disposisi daging, kandungan kolesterol daging, Protein daging.
10. Persentase organ dalam (jantung, hati, *gizzard*, limfa)

Persentase organ dalam diperoleh dengan menimbang bobot jantung, hati, *gizzard*, dan limfa kemudian dibagi dengan bobot hidup dikalikan dengan 100%.

#### 4.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dicatat dan ditabulasikan dengan menggunakan program excel. Data dianalisis dengan ANOVA dari Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila ada pengaruh diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's (Yitnosumarto, 1993).

1. Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah jenis rancangan percobaan yang paling sederhana dan paling mudah dibandingkan jenis rancangan percobaan yang lain. RAL hanya bisa dilakukan pada percobaan dengan jumlah perlakuan yang tidak terlalu banyak dan satuan percobaan harus benar-benar homogen atau faktor luar yang dapat mempengaruhi percobaan harus dapat dikontrol. Menurut Yitnosumarto (1993), model matematis Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \sum_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan pada perlakuan ke-i (P0-P8 dan ulangan ke-j (1,2,3,4)

$\mu$  = Nilai rata-rata (mean) harapan

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i (P0 - P8)

$\sum_{ij}$  = Pengaruh galat perlakuan ke-i (P0 – P8) dan ulangan ke-j(1,2,3,4)

i = P0,P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7 dan P8

j = 1,2,3,4

Untuk mengetahui bentuk hubungan, keeratan hubungan dan tingkat hubungan level pakan perlakuan (P0-P8) terhadap penampilan produksi (konsumsi pakan (g/ekor), PBB (g/ekor), Konversi pakan, Mortalitas, IOFC, IP dan Kualitas Karkas, (Persentase Karkas, Lemak abdominal, Disposisi daging, kandungan kolesterol daging, protein daging dan persentase organ dalam (jantung, hati, *gizzard*, limfa), maka data dianalisis dengan menggunakan korelasi, determinasi dan regresi linier sederhana, juga untuk mendapatkan kesamaan regresi dapat dilakukan uji F dengan menggunakan sidik regresi, untuk memperkirakan hubungan dari satu variabel dengan variabel lain yang diketahui melalui persamaan garis regresinya (Sugiyono, 2006).

1. Regresi sederhana bertujuan untuk mengetahui bentuk hubungan antara dua variabel, dimana X adalah variabel bebas (level pakan perlakuan), Y adalah variabel tak bebas (penampilan produksi ayam pedaging), a adalah penduga bagi intersap ( $\alpha$ ), b adalah penduga bagi koefisien regresi ( $\beta$ ) (Sudjana, 1983). Model regresi sederhana adalah sebagai berikut :

$$Y = a + bX$$

Dimana :

X = Level pakan perlakuan

Y = Penampilan produksi ayam pedaging

a = Intersep (konstanta)

b = Koefisien regresi

a dan b dapat dihitung dengan rumus :

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

2. Untuk memprediksi kesesuaian persamaan regresi yang diperoleh akan dilakukan uji F (Sudjana, 1983), melalui tabel sidik regresi berikut :

- JK Regresi =  $b (\sum XY - (\sum X \sum Y)/n)$
- JK Total =  $(\sum y_i^2) - n(y^2)$
- JK Sisa = Jk total - Jk regresi

Tabel 23. Sidik Regresi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Regresi	p	JK R	$\frac{JKR}{p} = KTR$	$\frac{KTR}{KTG}$		
Galat	n-1-p	JK G	$\frac{JKG}{n-1-p} = KTG$			
Total	n-1	JK T				

3. Apabila ada hubungan antara kedua variabel, untuk mengetahui besar dan nilai hubungan antara level pakan perlakuan (X) dan (Y) penampilan produksi ayam pedaging selama pemeliharaan 35 hari di analisa dengan menghitung koefisien korelasi dan koefisien determinasi yakni dengan rumus:

$$R = \frac{Jk \text{ regresi}}{Jk \text{ total}}$$

$$r = \sqrt{R}$$

keterangan :

R = koefisien determinasi

r = koefisien korelasi

#### 4.7 Batasan Istilah

1. Ayam pedaging (*broiler*) strain Cobb adalah strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu pertumbuhan yang cepat, konversi pakan yang baik dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik.
2. Kacang Komak adalah salah satu jenis legumenosa dari kelompok kacang koro-koroan yang memiliki dua jenis warna yakni komak hitam dan komak kuning, dalam penelitian ini menggunakan kacang komak dengan varietas warna kuning.
3. Substitusi adalah penggantian susunan bahan atau kombinasi bahan tertentu yang sengaja digunakan ke dalam pakan pakan ternak.
4. Fungsional adalah sebutan untuk bahan baku yang telah mengalami proses pengolahan dan teknologi fortifikasi.
5. Fortifikasi adalah penambahan satu atau lebih zat gizi mikro pada pakan yang lazim dikonsumsi dan merupakan strategi penting yang dapat digunakan untuk meningkatkan status zat gizi mikro di dalam pakan.

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### **5.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan, Konversi Pakan, Bobot Karkas, Income Over Feed Cost (IOFC), Mortalitas dan Indeks Produksi (IP).**

Data rata-rata konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan, efisiensi pakan, bobot karkas, *Income Over Feed Cost* (IOFC), Indeks Prestasi (IP), persentase karkas, persentase bobot organ dalam (hati, jantung, *gizzard* dan limfa), persentase daging dada, kolesterol daging dan protein daging selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 23.

##### **5.1.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Pakan**

Rata-rata konsumsi pakan (g/ekor) ayam pedaging selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 24, untuk mengukur pengaruh penggunaan kacang komak sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging terhadap konsumsi pakan dilakukan analisis ragam. Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran ke 7 menunjukkan bahwa penggunaan kacang komak pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap konsumsi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi pakan semakin menurun mengikuti meningkatnya level penggantian kacang komak yang digunakan sebagai bahan pakan. Penurunan konsumsi pakan berpengaruh nyata terhadap perlakuan kacang komak tanpa pengolahan sedangkan konsumsi pakan mengalami peningkatan pada kacang komak fungsional.

Tabel 24. Data Rataan Konsumsi Pakan, PBB, Konversi Pakan, Bobot Karkas, IOFC, IP selama penelitian.

Variabel	Perlakuan								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Konsumsi Pakan (g/ekor)	2439,8 ± 138,09 <sup>c</sup>	2139,5 ± 118,72 <sup>c</sup>	1715,25 ± 133,28 <sup>bc</sup>	1389,55 ± 206,32 <sup>ab</sup>	1303,85 ± 212,93 <sup>a</sup>	2465,4 ± 235,61 <sup>c</sup>	2307,5 ± 74,84 <sup>c</sup>	2304,85 ± 93,65 <sup>c</sup>	2290,4 ± 75,67 <sup>c</sup>
PBB (g/ekor)	1446,6 ± 159,37 <sup>c</sup>	1208,76 ± 66,01 <sup>c</sup>	834,19 ± 84,96 <sup>bc</sup>	658,61 ± 102,99 <sup>ab</sup>	541,10 ± 113,76 <sup>a</sup>	1464,46 ± 136,45 <sup>c</sup>	1246 ± 63,58 <sup>c</sup>	1233,17 ± 94,98 <sup>c</sup>	1211,95 ± 119,09 <sup>c</sup>
Konversi Pakan	1,69 ± 0,16 <sup>a</sup>	1,77 ± 0,12 <sup>b</sup>	2,06 ± 0,23 <sup>abcd</sup>	2,13 ± 0,40 <sup>abcd</sup>	2,42 ± 0,25 <sup>bcd</sup>	1,68 ± 0,11 <sup>a</sup>	1,85 ± 0,14 <sup>ab</sup>	1,91 ± 0,14 <sup>abcd</sup>	1,91 ± 0,14 <sup>abc</sup>
Bobot Karkas (g/ekor)	1000,5 ± 101 <sup>g</sup>	750,25 ± 88,23 <sup>c</sup>	558 ± 28,57 <sup>ab</sup>	443,25 ± 99,63 <sup>a</sup>	309,25 ± 79,09 <sup>a</sup>	952,5 ± 108,79 <sup>f</sup>	831,5 ± 32,56 <sup>cde</sup>	854,5 ± 116,02 <sup>de</sup>	828,75 ± 48,16 <sup>cd</sup>
IOFC (Rp/ekor)	5526,93 ± 1985,86 <sup>f</sup>	2823 ± 996,62 <sup>c</sup>	350,35 ± 688,43 <sup>cb</sup>	120,24 ± 1331,46 <sup>b</sup>	-480,05 ± 812,12 <sup>a</sup>	4355 ± 1195,67 <sup>e</sup>	3203 ± 1136,11 <sup>d</sup>	3161 ± 1182,77 <sup>d</sup>	3113,81 ± 444,41 <sup>d</sup>
Indeks Produksi (IP)	245,74 ± 48,19 <sup>d</sup>	195,61 ± 22,60 <sup>d</sup>	118,54 ± 24,98 <sup>ab</sup>	93,5 ± 27,34 <sup>a</sup>	66,78 ± 18,51 <sup>a</sup>	248,14 ± 31,98 <sup>e</sup>	192,90 ± 24,57 <sup>d</sup>	188,75 ± 21,63 <sup>cd</sup>	172,17 ± 23,92 <sup>bc</sup>

Keterangan : Huruf superskrip (a - g) yang tidak sama pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) Huruf superskrip (a-g) yang sama pada baris yang sama menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ).



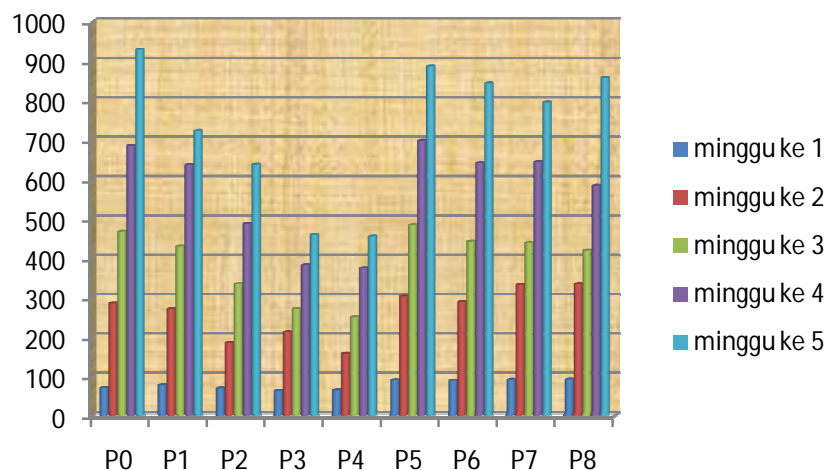
Peningkatan konsumsi terjadi pada level penggantian 25% kacang komak fungsional. Pengaruh penurunan konsumsi pakan pada level penggantian kacang komak tanpa pengolahan sebesar 25%, 50%, 75% dan 100% pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 yang masing-masing mengalami penurunan sebesar ( $2139,5 \pm 118,72$  g/ekor;  $1715,25 \pm 133,28$  g/ekor;  $1389,55 \pm 206,32$  g/ekor dan  $1303,85 \pm 212,93$  g/ekor), penurunan konsumsi pakan ini terjadi dikarenakan pada kacang komak tanpa pengolahan mengandung serat kasar yang tinggi yaitu 10,2% dan masih mengandung senyawa antinutrisi berupa tanin, asam fitat dan antritripsin dengan kadar masing-masing sebesar 0,086%, 0,55% dan 18,45 mg/100g, beberapa jenis antinutrisi tersebut dapat memberikan pengaruh menurunkan konsumsi pakan ayam pedaging.

Kandungan tanin kacang komak tanpa pengolahan masih tergolong dalam kadar yang rendah yaitu 0,086%. Hasil penelitian Suci (1992) menunjukkan bahwa kandungan tanin dalam pakan sampai taraf 1,04% tidak menyebabkan konsumsi pakan menurun, pendapat tersebut ditambahkan oleh Wahyu (2008) yang menyatakan bahwa pemberian pakan yang mengandung tanin sebesar 0,33% tidak membahayakan, akan tetapi apabila kadar tanin dalam pakan mencapai 0,5% atau lebih akan mulai memberikan pengaruhnya yaitu berupa penekanan pertumbuhan ayam, karena tanin menekan retensi nitrogen dan penurunan daya cerna asam-asam amino yang seharusnya dapat diserap oleh villi-villi usus dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan jaringan-jaringan tubuh, adanya kandungan tanin pada kacang komak tanpa pengolahan dalam pakan ayam pedaging memberikan pengaruh terhadap penurunan konsumsi pakan ayam pedaging, hal ini terlihat pada bungkil kedelai, yang tidak ditemukan adanya kandungan tanin atau 0% kandungan tanin, diduga tidak adanya tanin pada bungkil kedelai yang menyebabkan konsumsi pakan ayam pedaging dalam kondisi normal. Menurut Wahyu, (2008) gejala yang terlihat akibat adanya tanin adalah pertumbuhan yang lambat, nafsu makan berkurang karena rasa pahit pada tanin, ditambahkan oleh (Santono dan Sartini, 2001) kandungan tanin dalam pakan dapat menyebabkan rasa sepat, sehingga ternak kurang menyukainya, rasa sepat ini disebabkan oleh adanya interaksi tanin dengan protein saliva dan glikoprotein dalam mulut sehingga akan mempengaruhi konsumsi pakan.

Kandungan antitripsin dalam kacang komak tanpa pengolahan tergolong tinggi yaitu 18,45 mg/100g dibandingkan dengan bungkil kedelai dengan kadar antitripsin 3,9 mg/100g. Kadar antitripsin yang masih tinggi ini juga akan mempengaruhi konsumsi pakan ayam pedaging, hal ini dikarenakan senyawa antitripsin mampu memicu keluarnya enzim dari pankreas secara berlebihan, karena enzim itu sendiri adalah protein, maka ternak yang diberi pakan yang mengandung anti tripsin bukan saja tidak dapat menggunakan protein yang terdapat dalam pakan tersebut, melainkan juga kehilangan protein tubuh lewat enzim yang dikeluarkan secara berlebihan. Akibatnya ternak yang mengkonsumsi pakan yang mengandung anti tripsin akan mengalami beberapa gejala seperti kesulitan mengkonsumsi pakan (Wahyu, 2008).

Faktor lain yang mempengaruhi konsumsi pakan unggas selain antinutrisi adalah adanya kandungan zat non gizi yaitu serat kasar. Serat Kasar pada kacang komak tanpa pengolahan tergolong tinggi yaitu 10,2% dibandingkan dengan bungkil kedelai dengan kadar serat kasar 6%. Kandungan serat kasar yang tinggi pada kacang komak tanpa pengolahan menyebabkan menurunnya palatabilitas pakan, sehingga kemampuan ternak untuk mengkonsumsi pakan berkurang. Menurut Deawanti dan Sumardi (2005) bahwa serat kasar mempunyai daya cerna yang sangat rendah, selain itu pakan yang mengandung serat kasar tinggi mengakibatkan saluran pencernaan cepat penuh. Hal ini mengakibatkan konsumsi pakan yang semakin menurun karena ternak menjadi cepat kenyang dan cenderung mengurangi konsumsinya (Zuprizal dan Kamal, 2005).

Konsumsi pakan ayam pedaging tertinggi dalam penelitian ini ditunjukkan pada penggantian kacang komak fungsional pada level 25% (P5) sebesar  $(2465,4 \pm 235,61)$  g/ekor, dan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan level penggantian kacang komak fungsional sebesar 50% (P6), 75% (P7) dan 100% (P8), dengan masing-masing konsumsi pakan  $(2307,5 \pm 74,84; 2304,85 \pm 93,65)$  dan  $2290,4 \pm 75,67$  g/ekor. Gambar grafik konsumsi pakan (g/ekor) ayam pedaging dapat dilihat pada Gambar 5.

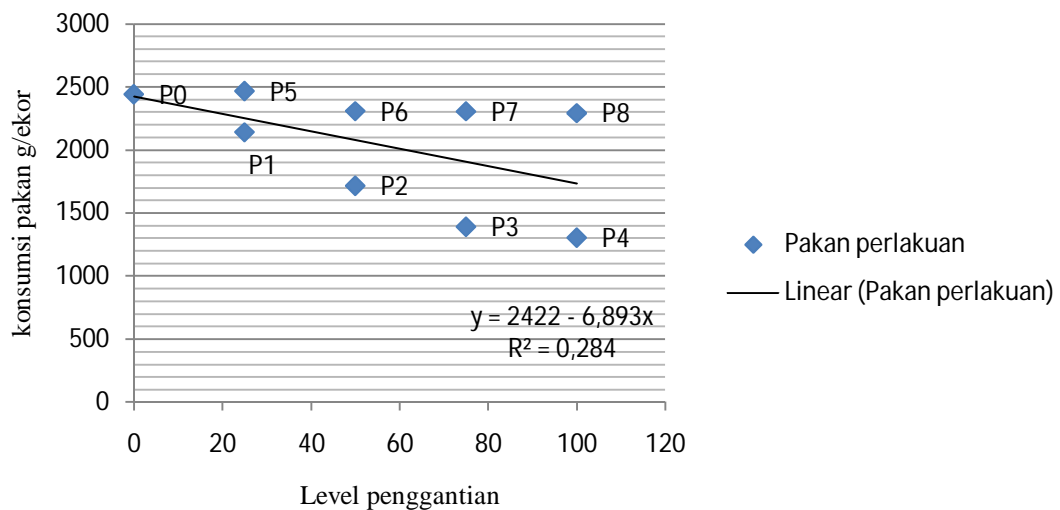


Gambar 5. Grafik konsumsi pakan (g/ekor) ayam pedaging selama penelitian

Penurunan konsumsi pakan pada penggunaan kacang komak fungsional menghasilkan data konsumsi yang jauh lebih baik dibandingkan dengan penurunan pada penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dengan penggantian level yang sama (25%, 50%, 75% dan 100%). Kacang komak yang telah diolah (fungsional) memberikan hasil yang baik dikarenakan kacang komak fungsional telah mengalami pengolahan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan menurunkan kadar antinutrisinya. Kandungan beberapa antinutrisi pada kacang komak fungsional seperti tanin, asam fitat dan antitripsin mengalami penurunan. kadar tanin dari 0,086% menjadi 0,056%, kadar fitat dari 0,55% menjadi 0,36% dan kadar antitripsin dari 18,45mg/100g menjadi 3,0mg/100g. Kandungan masing-masing antinutrisi pada kacang komak fungsional ini lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar antinutrisi pada bungkil kedelai yaitu fitat 1,5% dan antitripsin 3,9mg/100g, akan tetapi pada bungkil kedelai tidak mengandung antinutrisi tanin, sehingga penurunan konsumsi pakan pada penggantian level kacang komak fungsional disebabkan karena masih adanya kandungan tanin sebesar 0,056%. Menurut Kumar *et al.*, (2005) bahwa kadar tanin yang tinggi dianggap mempunyai pengaruh yang merugikan terhadap nilai gizi tumbuhan makanan ternak dan dapat meracuni hati, karena tanin dapat mengikat protein, asam amino yang spesifik, dan mineral fosfor sehingga menyebabkan penurunan konsumsi pakan, sedangkan untuk kandungan serat kasar pada kacang komak

fungsional tergolong rendah yaitu 2,4%. sehingga tidak memberikan pengaruh pada penurunan konsumsi pakan.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan konsumsi pakan pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 2422 - 6,893X$  dengan grafik pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik sebaran konsumsi pakan (g/ekor)

Berdasarkan Gambar 6. Diketahui hasil regresi  $Y = -6,893X + 2422$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi (b) = -6,89 ) terhadap konsumsi pakan, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai konsumsi pakan dan nilai konstanta adalah sebesar 2422 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai rata-rata konsumsi pakan ayam pedaging minimal adalah sebesar 2422 g/ekor.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi (r) pada Lampiran 8 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,53 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap konsumsi pakan ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap konsumsi pakan, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,53 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 28,09%,

sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap konsumsi pakan sebesar 28,09%.

### **5.1.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Bobot Badan (PBB)**

Rata-rata pertambahan bobot badan (g/ekor) ayampedaging selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 24, untuk mengukur pengaruh penggunaan kacang komak sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai terhadap pertambahan bobot badan dilakukan analisis ragam. Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran ke 8 menunjukkan bahwa penggunaan kacang komak pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertambahan bobot badan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat penggunaan kacang komak sebagai bahan pakan mempengaruhi pertambahan bobot badan, semakin tinggi penggunaan kacang komak dalam pakan maka PBB akan semakin rendah. Hasil pertambahan bobot badan pada penelitian ini berbanding lurus dengan konsumsi pakan, yang semakin menurun bila level penggunaan kacang komak fungsional sebagai bahan pakan ditingkatkan lebih dari 25% penggantian, sedangkan untuk penggunaan kacang komak tanpa pengolahan menunjukkan penurunan PBB dimulai pada level pertama penggantian 25%.

Penurunan PBB ayam pedaging pada penelitian ini dimulai pada ayam umur 1 minggu pertama, hal ini diduga dikarenakan menurunnya konsumsi pakan sehingga menyebabkan bobot badan dan PBB yang diperoleh semakin rendah, karena asupan nutrisi (terutama energi dan protein) semakin sedikit. Menurunnya konsumsi pakan mengakibatkan rendahnya PBB karena konsumsi nutrisi berkurang (Leeson and Summers, 2005), ditambahkan oleh (Bell and Weaver, 2002) yang menyatakan bahwa bobot badan erat hubungannya dengan jumlah konsumsi pakan. Hal lain yang menyebabkan PBB menurun adalah adanya kandungan antinutrisi pada kacang komak tanpa pengolahan.

Penggunaan kacang komak tanpa pengolahan pada level penggantian 25% (P1), 50% (P2), 75% (P3) dan 100% (P4) menghasilkan penurunan rata-rata PBB masing-masing sebesar ( $1208,76 \pm 66,01$  g/ekor;  $834,19 \pm 84,96$  g/ekor;  $658,61 \pm 102,99$  g/ekor dan  $541,10 \pm 113,76$  g/ekor), beberapa antinutrisi seperti tanin,

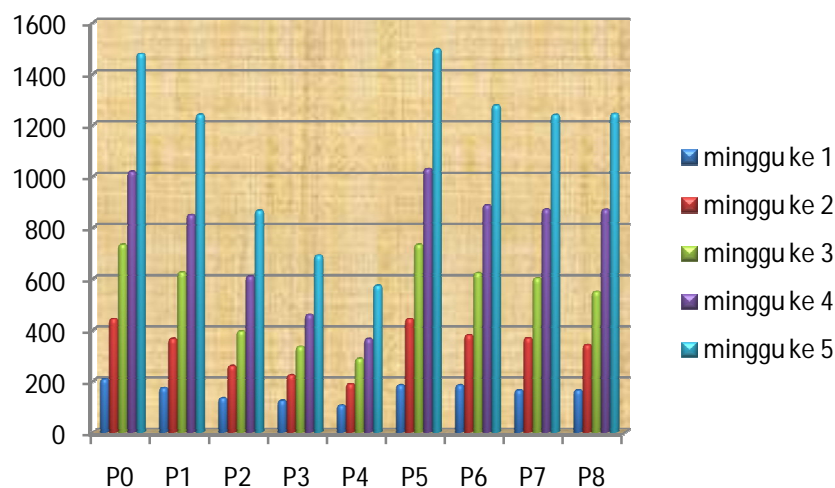
asam fitat dan antitripsin memberikan pengaruh negatif pada pertumbuhan ayam pedaging. Tandi (1993) mengatakan bahwa akibat dari pengikatan tanin terhadap pati pada ternak babi menyebabkan pati kurang tercerna, sehingga produksi energi atau lemak berkurang dan mengakibatkan tebal lemak punggungmenipis dengan kata lain meningkatkan kualitas daging babi tersebut. Tanin bukan hanya mengikat protein dan pati, tetapi juga mengikat selulose, pektin, alkaloid (Zucker, 1992) dan vitamin B12 (Liener, 2001). Pengaruh tanin yang begitu luas terhadap metabolisme zat-zat dalam tubuh menyebabkan terjadinya penekanan terhadap pertumbuhan (*growth depression*) secara umum.

Menurut Wahyu (2008) menyatakan bahwa pemberian sorghum yang mengandung tanin lebih dari 0,5 persen dalam pakan akan menyebabkan penekanan pertumbuhan ayam, tetapi dapat diperbaiki dengan penambahan metionin atau kolin. Kandungan tanin pada kacang komak tanpa pengolahan dengan kadar 0,086% juga memberikan pengaruh terhadap penurunan PBB ayam pedaging, adanya tanin pada pakan ayam pedaging pada umur 0 – 35 hari dapat menurunkan konsumsi pakan dan juga PBB ayam pedaging, hal ini disebabkan karakteristik sifat dari tanin yang dapat mengendapkan protein, karena tanin mengandung sejumlah kelompok fungsional ikatan yang kuat dengan molekul protein dan menghasilkan ikatan silang yang besar dan kompleks yaitu proteintanin. Tanin akan segera mengikat protein pakan dalam saluran pencernaan dan menyebabkan pakan menjadi sulit dicerna oleh enzim-enzim pencernaan. Tanin juga merupakan senyawa polifenol yang dapat mempengaruhi pertumbuhan hewan dengan menggunakan dua cara yaitu 1) Rasa sepat pada tanin dapat menurunkan tingkat konsumsi pakan pada ternak 2) Kemampuan tannin untuk mengikat protein di intestinum yang menyebabkan penurunan daya cerna dan absorpsi protein.

Perlakuan terbaik terhadap rata-rata PBB dalam penelitian ini dihasilkan pada perlakuan P5 dengan penggantian 25% kacang komak fungsional dengan rata-rata PBB  $1464,46 \pm 136,45$  g/ekor dan mengalami penurunan rata-rata PBB pada level penggunaan kacang komak fungsional sebesar 50% (P6), 75% (P7) dan 100% (P8) dengan masing-masing rata-rata PBB ( $1246 \pm 63,58$  g/ekor;  $1233 \pm 94,98$  g/ekor dan  $1211,95 \pm 119,09$  g/ekor), penurunan rata-rata PBB lebih baik

dibandingkan dengan penurunan rata-rata PBB pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 dengan level penggantian yang sama yaitu 25%, 50%, 75% dan 100%, hal ini dikarenakan pengaruh dari pengolahan yang menurunkan kandungan zat anti nutrisi tanin kacang komak, sehingga menyebabkan konsumsi tanin menurun, penurunan konsumsi tanin tersebut menyebabkan metabolisme protein menjadi lebih baik, sehingga tidak mempengaruhi kebutuhan asam amino untuk pertumbuhan.

Tanin dapat mengikat protein membentuk kompleks protein-tanin yang menyebabkan protein tersebut tidak dapat dicerna (Asquith *et al.*,1987), selain itu diduga terjadi penurunan kandungan zat anti nutrisi yang lain seperti asam fitat dan antitripsin pada kacang komak fungsional. Penurunan konsumsi asam fitat dan antitripsin kacang komak menyebabkan penurunan kandungan asam fitat dan antitripsin dalam pakan, sehingga konsumsi asam fitat dan antitripsin menurun, penurunan konsumsi antinutrisi ini menyebabkan tidak terganggunya penyerapan zat-zat makanan untuk pertumbuhan ayam pedaging. Gambar grafik pertambahan bobot badan (g/ekor) ayam pedaging dapat dilihat pada Gambar 7.

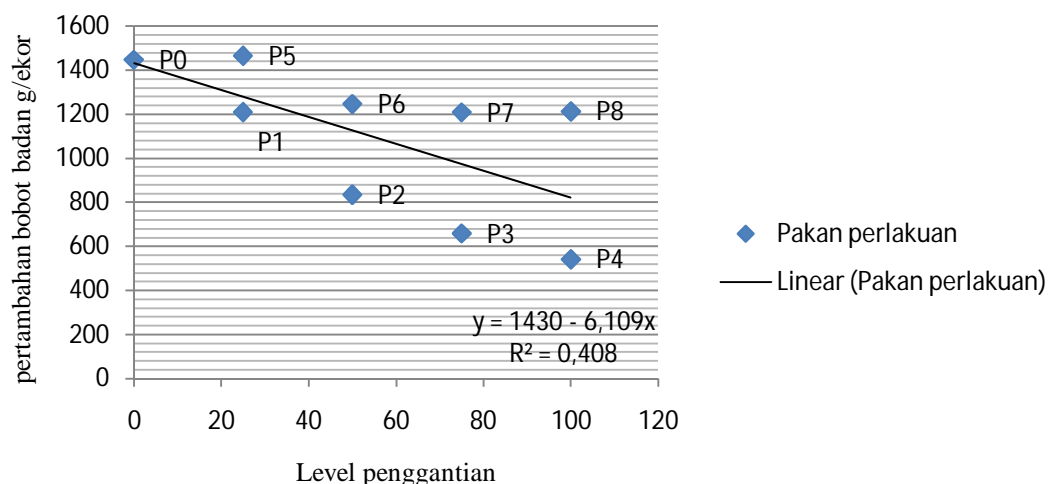


Gambar 7. Grafik pertambahan bobot badan (g/ekor) ayam pedaging selama penelitian

Menurut Anggorodi, (1995) bahwa penggunaan jagung terbatas dikarenakan mengandung asam fitat 0,29% sehingga dapat menghalangi proses pembentukan energi dan metabolisme yang menyebabkan zat-zat lainya kurang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak, dari hasil analisis kandungan asam fitat pada kacang komak fungsional mencapai 0,36%, hasil ini lebih rendah

dibandingkan dengan kadar asam fitat pada bungkil kedelai yang mencapai kadar 1,5%, dengan batasan penggunaan bungkil kedelai dalam pakan yang hanya 25% ini tidak memberikan pengaruh negatif pada penampilan produksi unggas, kondisi ini juga berlaku pada penggunaan kacang komak fungsional dengan kadar asam fitat yang lebih rendah dari bungkil kedelai. Selain itu ternak yang mengkonsumsi pakan yang mengandung anti tripsin akan mengalami beberapa gejala seperti kesulitan mengkonsumsi pakan, hipertropi pankreatik dengan adanya peningkatan jumlah sel-sel jaringan pankreas, gangguan pencernaan protein, gangguan absorpsi lemak, pengurangan sulfur asam amino dan hambatan pertumbuhan (Wahyu, 2008).

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara level pakan perlakuan dan pertambahan bobot badan pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 1430 - 6,109X$  dengan grafik pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik sebaran pertambahan bobot badan (g/ekor)

Berdasarkan Gambar 8. Diketahui hasil regresi  $Y = 1430 - 6,109X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi (b) = -6,109 ) terhadap pertambahan bobot badan, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai pertambahan bobot badan dan nilai konstanta adalah sebesar 1430 artinya jika level penggantian tidak



dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai rata-rata pertambahan bobot badan ayam pedaging minimal adalah sebesar 1430 g/ekor.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 9 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,63 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap pertambahan bobot badan ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap pertambahan bobot badan, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,63 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 40,08%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap pertambahan bobot badan sebesar 40,08% sedangkan sisanya sebesar 59,92% dipengaruhi oleh faktor lain.

### **5.1.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Konversi Pakan**

Rata-rata konversi pakan ayam pedaging selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 24, untuk mengukur pengaruh penggunaan kacang komak sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai terhadap konversi pakan dilakukan analisis ragam. Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran ke 10 menunjukkan bahwa penggunaan kacang komak pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap konversi pakan. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penggunaan kacang komak fungsional sebagai bahan pakan pada level penggantian 25% (P5) memberikan pengaruh terbaik terhadap konversi pakan. Level penggantian kacang komak fungsional sebanyak 25% (P5) memberikan nilai konversi pakan terendah, sedangkan peningkatan level penggantian kacang komak fungsional diatas 25% (P5), dengan persentase penggantian 50% (P6), 75% (P7) dan 100% (P8) menghasilkan nilai konversi pakan sebesar  $(1,85 \pm 0,14; 1,91 \pm 0,14$  dan  $1,91 \pm 0,14)$ .

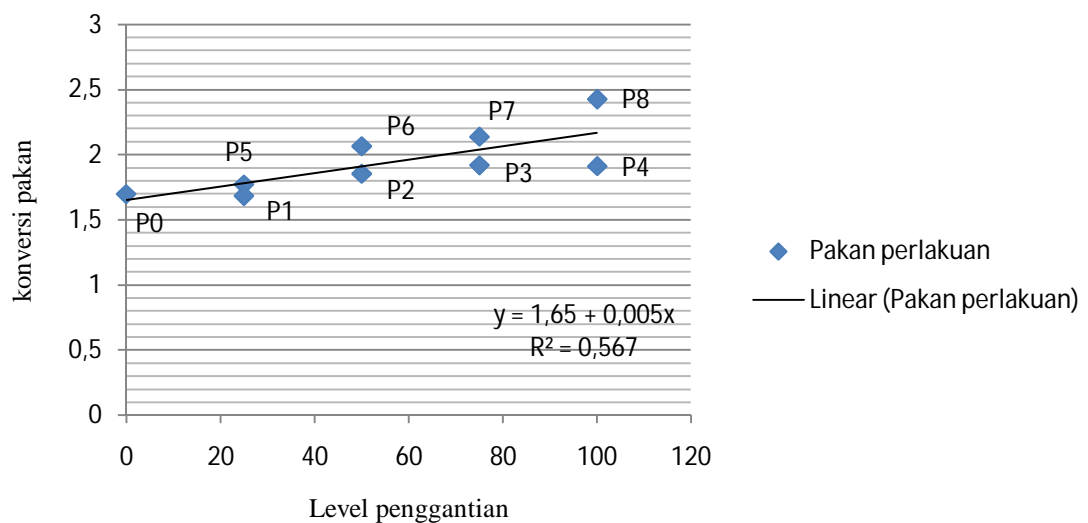
Meningkatnya nilai konversi pakan sejalan dengan peningkatan level penggunaan kacang komak fungsional ini memberikan nilai konversi pakan yang lebih rendah dan lebih baik dibandingkan dengan nilai konversi pakan pada

penggantian kacang komak tanpa pengolahan dengan level di atas 25% (P1) dalam level penggantian yang sama yaitu sebesar 50% (P2), 75%(P3) dan 100% (P4) menghasilkan nilai konversi pakan sebesar  $(2,06 \pm 0,23; 2,13 \pm 0,40$  dan  $2,42 \pm 0,25)$ . Hal ini diduga karena adanya pengaruh pengolahan pada kacang komak fungsional yang menyebabkan zat anti nutrisi tanin, asam fitat dan antitripsin kacang komak menurun, sehingga kecernaanya menjadi lebih baik.

Kamal (1997) bahwa konversi pakan merupakan nilai dari hasil pembagian antara nilai konsumsi pakan dan nilai pertambahan bobot badan. Apabila perlakuan pemberian kacang komak berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan serta konsumsi pakan, maka juga akan berpengaruh terhadap konversi pakan. Menurut Laihad (2000) besar kecilnya angka konversi pakan dipengaruhi oleh kualitas pakan dan kemampuan ayam pedaging mengubah pakan yang dikonsumsi menjadi daging. Semakin rendah angka konversi pakan semakin efisien penggunaan pakan tersebut, karena semakin sedikit jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan pertambahan bobot badan dalam jangka waktu tertentu.

Penggunaan kacang komak tanpa pengolahan pada level 25% dan penggunaan kacang komak fungsional diatas level 25% dalam pakan ayam pedaging dapat meningkatkan angka konversi. Hal ini diduga karena nutrisi yang dibutuhkan untuk kehidupan normal tubuh tidak tercukupi yang disebabkan karena adanya kandungan antinutrisi yang memiliki sifat dapat berikatan dengan zat nutrisi dalam tubuh ayam pedaging seperti senyawa tanin yang dapat menggumpalkan protein pakan dan juga asam fitat yang mampu mengikat fosfor serta adanya antitripsin yang dapat menyebabkan defisiensi kandungan asam amino esensial. Wahyu (2008) anak ayam yang diberi bahan pakan mengandung anti tripsin akan mengalami masalah dalam hal ukuran pankreas, pertumbuhan dan efisiensi penggunaan pakan.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan konsumsi pakan pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 1,65 + 0,005X$  dengan grafik pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik sebaran nilai konversi pakan

Berdasarkan Gambar 9. Diketahui hasil regresi  $Y = 1,65 + 0,005X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh positif (koefisien regresi ( $b$ ) = 0,005 ) terhadap konsumsi pakan, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin tinggi nilai konversi pakan dan nilai konstanta adalah sebesar 1,652 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai rata-rata konversi pakan ayam pedaging terendah adalah sebesar 1,652 g/ekor.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 12 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,75 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap konversi pakan ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap konversi pakan, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,75 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 56,25%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap konversi pakan sebesar 56,25%.

#### 5.1.4. Pengaruh Perlakuan Terhadap Bobot Karkas

Karkas ayam pedaging adalah bagian tubuh ayam pedaging hidup setelah dikurangi bulu, dikeluarkan jeroan, lemak abdominalnya, dipotong kepala dan leher serta kedua kakinya (ceker) (Anonymous, 1995). Ditambahkan oleh Pesti and Bakalli (1997), yang menyatakan bahwa bobot karkas ayam umur lima minggu berkisar antara 60,52 - 69,91 % dari bobot hidup. Ayam pedaging yang mengkonsumsi protein dan energi metabolis yang sama akan menghasilkan bobot karkas yang tidak berbeda (Han and Baker, 1994). Haroen (2003) menjelaskan pencapaian bobot karkas sangat berkaitan dengan bobot potong dan penambahan bobot badan. Rata-rata bobot karkas (g/ekor) ayam pedaging penelitian dapat dilihat pada Tabel 24.

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran ke 13 menunjukkan bahwa penggunaan kacang komak pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap bobot karkas. Bobot karkas sangat dipengaruhi oleh bobot akhir ayam. Bobot badan akhir semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata sehingga menyebabkan bobot karkas dari masing-masing perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata. Fakta dalam penelitian menunjukkan bahwa penambahan bobot badan dan bobot karkas berbeda nyata, mengindikasikan bahwa komponen karkas dan komponen non karkas terdapat adanya pengaruh dan perbedaan, dari hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penggantian pada level 25% dan diatas level penggantian 25% yaitu 50%, 75% dan 100% baik penggantian kacang komak fungsional dan kacang komak tanpa pengolahan menghasilkan data bobot karkas yang lebih rendah dari perlakuan kontrol P0, sedangkan selisih antara perlakuan kontrol P0 dan perlakuan P5 dengan penggantian kacang komak fungsional 25% (P5) menghasilkan selisih angka terendah yaitu 48 g (hasil dari selisih bobot karkas perlakuan P0 = 1000,5 g/ekor dengan perlakuan P5 = 52,5 g/ekor). Hal ini dikarenakan peningkatan persentase penggunaan tepung kacang komak tanpa pengolahan akan mengakibatkan peningkatan kandungan senyawa yang terkandung dalam kacang komak tersebut seperti tanin yang merupakan zat anti nutrisi yang terkandung dalam kacang komak tanpa pengolahan sampai taraf 0,086%.

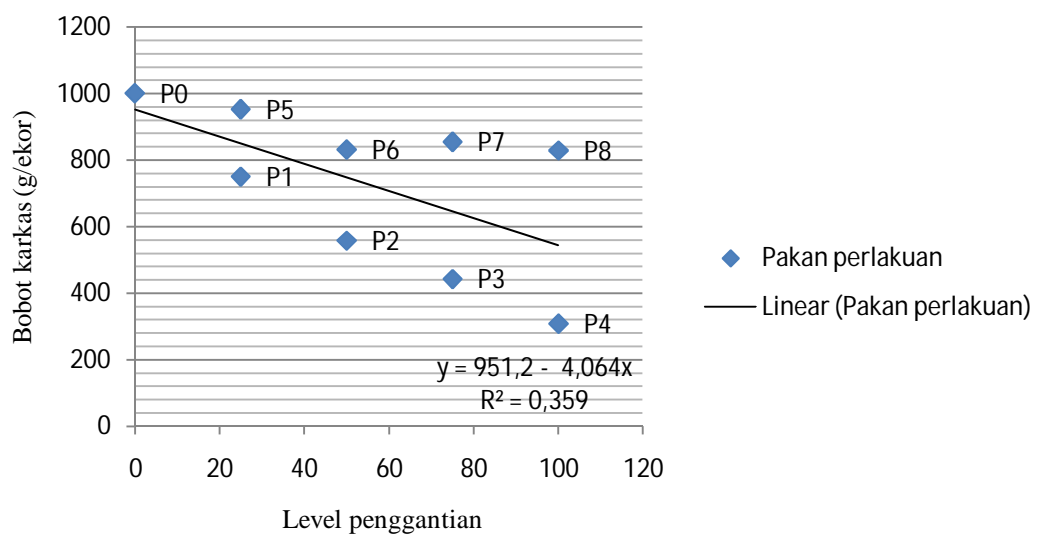
Peningkatan kandungan tanin dapat menurunkan nilai utilisasi nitrogen. Semakin menurunnya nilai utilisasi nitrogen maka bobot badan yang dihasilkan semakin rendah dan bobot karkas yang dihasilkan juga rendah. Tangendjaja *et al* (1992) menyatakan bahwa antinutrisi seperti tanin dapat menurunkan bobot karkas dikarenakan tanin mampu mengendapkan protein sehingga protein tidak dapat dicerna dan memberikan pengaruh negatif pada ternak yaitu terjadinya penghambatan pertumbuhan. Kandungan tanin dalam kacang komak menyebabkan terjadinya pengendapan protein sehingga penyerapan protein tidak optimal dan karkas yang terbentuk juga tidak maksimal. Menurut Nyachoti *et al.*, (1996) bahwa pemberian tanin yang berlebih akan menyebabkan protein pakan terendapkan dan tidak terserap oleh tubuh.

Faktor yang mempengaruhi produksi karkas antara lain laju pertumbuhan, bobot potong, suhu dan status nutrisi. ditambahkan oleh wahju (1997) menyatakan bahwa asam fitat dapat mengikat beberapa jenis mineral seperti kalsium dalam darah menjadi kalsium fitat yang tidak larut dan tidak dapat dipecah lagi menjadi ion-ion yang dapat diabsorpsi oleh dinding usus, hal ini mengakibatkan pertumbuhan tulang terganggu sehingga mempengaruhi bobot karkas yang dihasilkan, kandungan asam fitat dalam kacang komak tanpa pengolahan hanya sebesar 0,55% dan pada kacang komak fungsional sebesar 0,36% kadar tersebut lebih rendah dibandingkan dengan kadar asam fitat yang terkandung di dalam bungkil kedelai yang mencapai 1,5%, akan tetapi keseimbangan kandungan antinutrisi (tanin, asam fitat dan antitripsin) di dalam kacang komak tanpa pengolahan dan kacang komak fungsional menghasilkan kinerja toxin yang berpengaruh terhadap penampilan produksi ayam pedaging, sehingga pengaruh kandungan asam fitat di dalam kacang komak tanpa pengolahan dan kacang komak fungsional terhadap bobot karkas memberikan efek negatif. Kandungan asam fitat sebesar 1,5% pada bungkil kedelai memberikan hasil kontrol yang terbaik yaitu P0 dengan bobot karkas 1000,5g/ekor, dikarenakan pada bungkil kedelai tidak terjadi keseimbangan antinutrisi, sehingga tidak memberikan pengaruh negatif terhadap ayam pedaging.

Antinutrisi yang diduga mempengaruhi bobot karkas yang semakin menurun seiring dengan penggunaan level penggantian kacang komak selain tanin

dan asam fitat adalah antitripsin, antitripsin adalah senyawa yang dapat menghambat kerja tripsin dan khimotripsin sehinggakan mempengaruhi pencernaan protein di dalam tubuh ternak. Menurut Wahyu (2008) menyatakan bahwa dengan adanya anti tripsin, pankreas akan mengeluarkan enzim secara berlebihan. Karena enzim itu sendiri adalah protein, maka ternak yang diberi pakan yang mengandung anti tripsin tidak saja tidak dapat menggunakan protein yang terdapat dalam pakan tersebut, melainkan juga akan kehilangan protein tubuh lewat enzim yang dikeluarkan secara berlebihan. Akibatnya ternak yang mengkonsumsi pakan yang mengandung anti tripsin akan mengalami beberapa gejala seperti kesulitan mengkonsumsi pakan yang pada akhirnya akan mempengaruhi bobot karkas.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan bobot karkas pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 951,2 - 4,064X$  dengan grafik pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik sebaran bobot karkas (g/ekor)

Berdasarkan Gambar 10. Diketahui hasil regresi  $Y = 951,2 - 4,064X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi (b) = -4,064) terhadap bobot karkas, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai bobot karkasnya dan nilai konstanta adalah sebesar 951,2 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama

dengan nol, maka nilai rata-rata bobot karkas ayam pedaging minimal adalah sebesar 951,2 g/ekor.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 14. dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,59 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang negatif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap bobot karkas ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap bobot karkas, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,59 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 34,81%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap bobot karkas ayam pedaging sebesar 34,81.

#### **5.1.5. Pengaruh Perlakuan Terhadap Mortalitas**

Angka mortalitas pada penelitian ini menunjukkan angka sebesar  $0\% \pm 0,00$ . Hal ini menunjukkan bahwa pakan perlakuan yang diberikan cukup baik karena tidak menimbulkan efek racun yang menyebabkan kematian. Menurut Chekee (1989) kandungan tanin dalam pakan sebesar 1% akan menekan pertumbuhan ayam pedaging dan pada level 5% bisa menyebabkan kematian ayam. kadar kandungan tanin dalam kacang komak tanpa pengolahan hanya sebesar 0,086% dan pada kacang komak fungsional mengandung kadar tanin sebesar 0,056%, sehingga kandungan antinutrisi tersebut tidak menyebabkan kematian pada ayam pedaging, selain itu pemeliharaan dan kondisi lingkungan yang baik juga akan menekan kematian ayam. Menurut Blakely and Bade (1998) angka mortalitas yang baik untuk ayam pedaging adalah kurang dari 5%. Setiap tingkat kematian lebih dari 6% dianggap sebagai suatu kondisi yang serius dan harus mendapat perhatian segera dari peternak.

#### **5.1.6. Pengaruh Perlakuan Terhadap Income Over Feed Cost (IOFC)**

Rata-rata nilai IOFC (Rp/ekor) ayam pedaging selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 24. Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran ke 15 menunjukkan bahwa penggunaan kacang komak pengganti bungkil kedelai dalam

pakan ayam pedaging memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai IOFC. Perbedaan yang nyata tersebut dikarenakan hubungan antara pertambahan bobot badan dengan konsumsi pakan, sehingga mempengaruhi hasil penjualan. Secara garis besar dapat disimpulkan bahwa penelitian ini memperoleh keuntungan pada semua perlakuan penggunaan kacang komak sebagai bahan pakan kecuali pada perlakuan P4 dengan nilai IOFC negatif yaitu  $-480,05 \pm 812,12$  Rp/ekor, nilai negatif pada perlakuan P4 ini mengindikasikan bahwa kerugian per ekor dari hasil perhitungan biaya pakan mencapai 480,05 Rp/ekor dan penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak tanpa pengolahan sampai pada level penggunaan 100% tidak dianjurkan sebagai bahan pakan.

Nilai keuntungan IOFC diperoleh nilai yang semakin kecil sejalan dengan peningkatan level penggunaan kacang komak dalam pakan. Hal ini disebabkan karena adanya hubungan yang linier antara jumlah konsumsi pakan dengan bobot akhir ayam pedaging yang mempengaruhi harga jual ayam. Hasil ini diperkuat dengan tujuan IOFC yaitu untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh dalam suatu usaha peternakan berdasarkan biaya pakan yang digunakan.

Nilai keuntungan dari usaha peternakan salah satu faktor terbesar adalah harga pakan. dalam penelitian ini semakin tinggi penggunaan kacang komak dalam pakan baik penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dan kacang komak fungsional menghasilkan harga pakan yang murah untuk usaha peternakan. Harga pakanperlakuan saat penelitian disajikan pada Tabel 25.

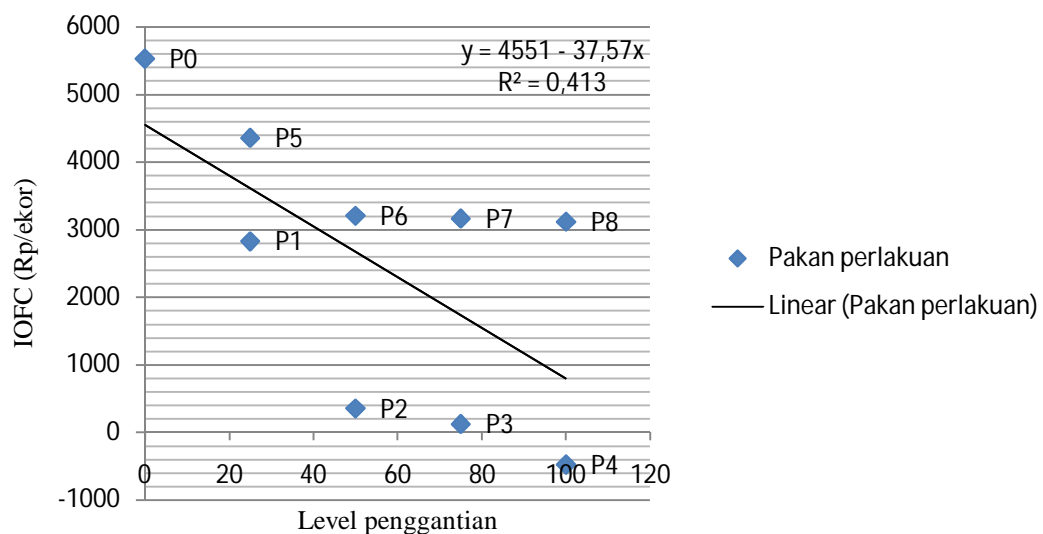
Tabel 25. Harga Pakan Perlakuan Saat Penelitian

Perlakuan	Harga pakan Rp/kg	
	<i>Starter</i>	<i>Finisher</i>
P0	5220	4755
P1	4870	4493
P2	4520	4230
P3	4170	3968
P4	3820	3705
P5	5095	4493
P6	4520	4230
P7	4170	3968
P8	3820	3705



Data pada Tabel 25, menunjukkan bahwa semakin bertambah level penggunaan kacang komak sebagai bahan pakan maka semakin rendah harga pakan per satuan kilogram pakan, yang diduga karena harga kacang komak dalam bentuk biji ini tergolong murah yang hanya mencapai harga Rp 3000/Kg (Harga langsung dari petani) jika dibandingkan dengan harga bungkil kedelai dengan harga Rp 7950/Kg. Konsumsi Pakan dan bobot akhir yang rendah merupakan faktor yang menyebabkan nilai IOFC yang diperoleh rendah. Dari hasil penelitian ini mengidentifikasi bahwa penggunaan kacang komak fungsional sebagai bahan pakan pada level lebih dari 25% akan memberikan jumlah keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan kacang komak tanpa pengolahan.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan IOFC pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 4551 - 37,57X$  dengan grafik pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Sebaran nilai Income Over Feed Cost (Rp/ekor)

Berdasarkan Gambar 11. Diketahui hasil regresi  $Y = 4551 - 37,57X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi (b) = -37,57) terhadap IOFC, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai IOFC dan nilai konstanta adalah sebesar 4551 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai rata-rata IOFC minimal adalah sebesar 4551 Rp/ekor.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 16. dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,64 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap nilai IOFC.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap nilai IOFC, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,64 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 41,3%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap nilai IOFC sebesar 41,3%.

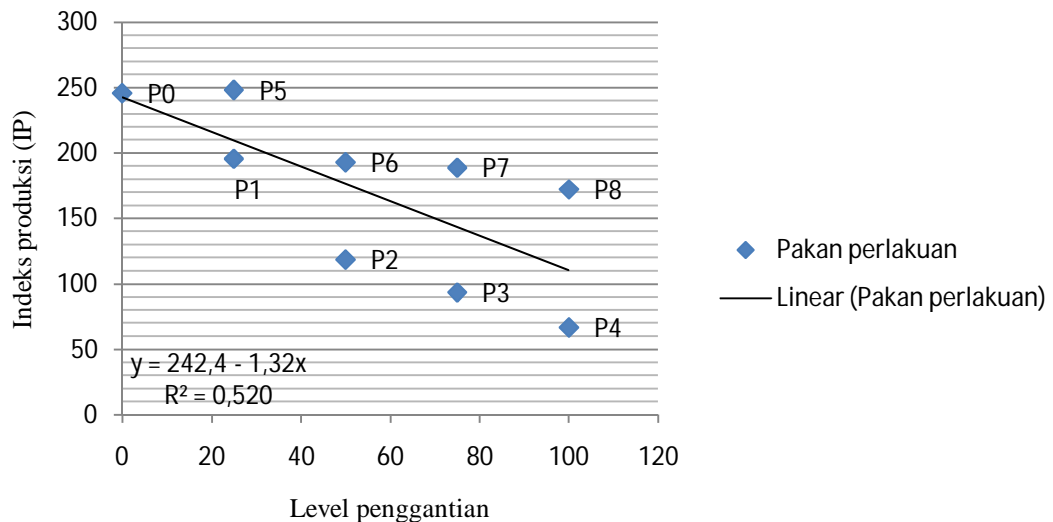
#### **5.1.7. Pengaruh Perlakuan Terhadap Indeks Produksi (IP)**

Rata-rata nilai Indeks Produksi (IP) ayam pedaging selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 24, untuk mengukur pengaruh penggunaan kacang komak sebagai bahan pakan terhadap Indeks Produksi (IP) dilakukan analisis ragam. Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran ke 17 menunjukkan bahwa penggunaan kacang komak pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai Indeks Produksi (IP). Hasil penelitian dapat diidentifikasi bahwa semakin tinggi penggunaan kacang komak sebagai bahan pakan, akan semakin rendah nilai indeks produksinya, penggunaan kacang komak fungsional pada level 25% (P5) menghasilkan perhitungan nilai Indeks Produksi yang paling efisien yaitu  $248,14 \pm 31,98$ , hal ini dikarenakan kacang komak fungsional pada level penggantian 25% tidak memberikan pengaruh negatif terhadap nilai konversi pakan dan bobot badan ayam pedaging, kondisi ini menjelaskan bahwa penggantian kacang komak fungsional sebesar 25% menghasilkan nilai konversi pakan yang paling rendah yaitu  $1,68 \pm 0,11$  dan bobot badan paling tinggi yaitu  $1464,64 \pm 136,45$  g/ekor.

Pada pemberian level penggunaan kacang komak fungsional sebesar 50% (P6) dan 75% (P7) nilai indeks produksi menghasilkan nilai rata-rata IP sebesar  $192,90 \pm 24,57$  dan  $188,75 \pm 21,63$ , yang artinya secara garis besar penggunaan level penggantian kacang komak fungsional sampai pada level 50% perlakuan (P6) dan 75% perlakuan (P7) ditinjau dari indeks produksi cukup efisien untuk digunakan sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai. Menurut

(Fadillah,2005) Indeks Produksi (IP) memberikan gambaran mengenai tingkat efisiensi suatu peternakan dan juga Indeks produksi dapat digunakan sebagai acuan berproduksi.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan Indeks Produksi (IP) pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 242,4 - 1,32X$  dengan grafik pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik sebaran Indeks Produksi (IP)

Berdasarkan Gambar 12. Diketahui hasil regresi  $Y = 242,4 - 1,32X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi ( $b$ ) = -1,32) terhadap Indeks produksi (IP), artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai Indeks produksi dan nilai konstanta adalah sebesar 242,4 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai indeks produksi ayam pedaging minimal adalah sebesar 242,4 g/ekor.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 18 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,72 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap indeks produksi ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap indeks

produksi, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,72 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 51,84%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap indeks produksi sebesar 51,84%.

## **5.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Karkas, Persentase Bobot Organ Dalam (Hati, jantung, *gizzard* dan limfa), Persentase Daging Dada, Kolesterol Daging dan Protein Daging**

Faktor yang mempengaruhi bobot karkas adalah jenis kelamin, umur, aktivitas, bangsa, jumlah dan kualitas pakan, dilihat dari perlemakan tubuh, bobot potong dan konsumsi pakan (Soeparno, 1994). Kualitas karkas dinilai berdasarkan konformasi, perdagingan, perlemakan, tingkat kebersihan dari bulu halus, derajat kemerahan dan perobekan kulit, serta bebas dari tulang patah (Abubakar, 2003). Pengaruh perlakuan terhadap persentase karkas, persentase bobot organ dalam (hati, jantung, *gizzard* dan limfa), persentase daging dada, kolesterol daging dan protein daging, disajikan pada Tabel 26.

### **5.2.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Karkas**

Rata-rata persentase karkas ayam pedaging selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 26, untuk mengukur pengaruh penggunaan kacang komak sebagai bahan pakan terhadap persentase karkas dilakukan analisis ragam. Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran ke 19 menunjukkan bahwa penggunaan kacang komak pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase karkas. Penggantian kacang komak tanpa pengolahan dan kacang komak fungsional dengan level yang ditingkatkan yaitu mulai level 25% perlakuan (P5), 50% perlakuan (P6), 75% perlakuan (P7) dan 100% perlakuan (P8) menghasilkan data persentase karkas yang berbeda. Pada penggantian protein kacang komak fungsional yang mengandung protein kasar sebesar 41,88% menghasilkan data persentase karkas yang cenderung semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya level penggantian, hal ini diduga kandungan protein kasar dalam kacang komak fungsional hampir menyerupai kadar protein dalam bungkil

Tabel 26. Data Rataan persentase karkas, lemak abdominal, bobot organ dalam (hati, jantung, *gizzard* dan limfa), persentase daging dada, kolesterol daging dan protein daging selama penelitian.

Peubah	Perlakuan								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Persentase Karkas (%)	71 ± 1,25 <sup>d</sup>	64 ± 1,51 <sup>ab</sup>	62 ± 1,45 <sup>ab</sup>	62 ± 2,90 <sup>a</sup>	60 ± 2,11 <sup>a</sup>	66 ± 3,23 <sup>b</sup>	67 ± 1,69 <sup>c</sup>	68 ± 2,84 <sup>c</sup>	68 ± 0,20 <sup>c</sup>
Lemak Abdominal (%)	1,90 ± 0,27 <sup>a</sup>	1,63 ± 0,46 <sup>a</sup>	1,54 ± 0,60 <sup>a</sup>	1,56 ± 0,75 <sup>a</sup>	1,38 ± 0,85 <sup>a</sup>	2,35 ± 0,41 <sup>a</sup>	2,58 ± 0,18 <sup>b</sup>	2,79 ± 0,82 <sup>b</sup>	2,94 ± 0,64 <sup>b</sup>
Persentase bobot organ dalam (%)									
- hati	2,70 ± 0,16 <sup>b</sup>	2,37 ± 0,22 <sup>a</sup>	2,95 ± 0,61 <sup>b</sup>	3,19 ± 1,17 <sup>b</sup>	3,21 ± 1,01 <sup>b</sup>	2,86 ± 0,48 <sup>b</sup>	2,94 ± 0,21 <sup>b</sup>	3,10 ± 0,35 <sup>b</sup>	3,22 ± 0,61 <sup>b</sup>
- jantung	0,43 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,52 ± 0,05 <sup>b</sup>	0,54 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,54 ± 0,12 <sup>b</sup>	0,54 ± 0,18 <sup>b</sup>	0,43 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,41 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,42 ± 0,15 <sup>a</sup>	0,42 ± 0,07 <sup>a</sup>
- <i>gizzard</i>	1,80 ± 0,19 <sup>a</sup>	2,82 ± 0,51 <sup>b</sup>	3,30 ± 0,66 <sup>b</sup>	3,40 ± 0,73 <sup>b</sup>	3,44 ± 0,61 <sup>b</sup>	1,91 ± 0,23 <sup>a</sup>	2,07 ± 0,13 <sup>a</sup>	2,12 ± 0,14 <sup>a</sup>	2,11 ± 0,21 <sup>a</sup>
- limfa	0,10 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,15 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,15 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,14 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,10 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,14 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,12 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,13 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,13 ± 0,05 <sup>a</sup>
Persentase daging dada (%)	10,7 ± 1,06 <sup>c</sup>	9,28 ± 1,99 <sup>b</sup>	8,03 ± 1,75 <sup>a</sup>	6,32 ± 1,39 <sup>a</sup>	5,03 ± 0,53 <sup>a</sup>	9,75 ± 2,23 <sup>c</sup>	9,44 ± 0,83 <sup>b</sup>	9,30 ± 1,72 <sup>b</sup>	9,08 ± 1,48 <sup>b</sup>
Kolesterol daging (mg/100g)	77 ± 0,95 <sup>a</sup>	79 ± 0,79 <sup>b</sup>	79 ± 0,40 <sup>b</sup>	79 ± 0,38 <sup>b</sup>	79 ± 0,81 <sup>b</sup>	80 ± 0,44 <sup>b</sup>	79 ± 0,93 <sup>b</sup>	79 ± 0,38 <sup>b</sup>	79 ± 0,58 <sup>b</sup>
Persentase protein daging (%)	86 ± 1,17 <sup>b</sup>	82 ± 1,92 <sup>a</sup>	82 ± 1,88 <sup>a</sup>	82 ± 1,94 <sup>a</sup>	81 ± 1,17 <sup>a</sup>	86 ± 1,67 <sup>b</sup>	86 ± 0,48 <sup>b</sup>	84 ± 1,99 <sup>a</sup>	83 ± 0,83 <sup>a</sup>

Keterangan : Huruf superskrip (a-d) yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang sangat nyata\*\* ( $P < 0, 01$ ) Huruf superskrip (a-d) yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0, 05$ ).

kedelai sehingga dapat menggantikan protein kasar yang terkandung di dalam bungkil kedelai.

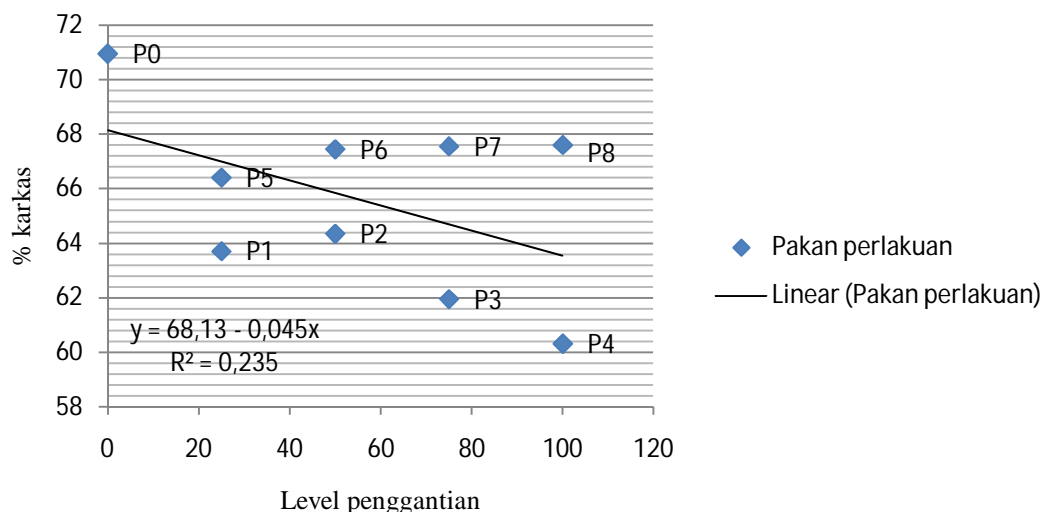
Fungsi dari protein sendiri adalah sebagai penghasil energi dan pembentuk jaringan baru, protein juga dapat mempertahankan jaringan lama dan mengganti jaringan yang rusak sehingga akan berhubungan langsung dengan laju pertumbuhan ayam, laju pertumbuhan yang tinggi akan meningkatkan bobot badan, yang akan diikuti persentase karkas yang meningkat. Hal ini sesuai yang disebutkan Bambang (1999) menyatakan bahwa dengan memperoleh protein dari pakan yang dikonsumsi, unggas sanggup memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru, dan metabolisme untuk energi.

Pada level penggantian kacang komak tanpa pengolahan diperoleh data persentase karkas yang semakin menurun sejalan dengan peningkatan level penggantian, hal ini diduga adanya kandungan protein kasar yang rendah dalam kacang komak tanpa pengolahan yaitu hanya sebesar 33%, kandungan protein kasar yang rendah ini mengakibatkan konsumsi protein dalam pakan menjadi berkurang sehingga fungsi dari protein sebagai penghasil energi dan pembentuk jaringan otot tidak dapat terbentuk secara optimal, selain itu kandungan antinutrisi seperti antitripsin yang masih belum diturunkan kadarnya dalam kacang komak tanpa pengolahan dapat mengakibatkan ketidakmampuan ayam pedaging untuk menggunakan protein yang terdapat dalam pakan dan ayam pedaging juga akan kehilangan protein tubuh lewat enzim yang dikeluarkan secara berlebihan.

Kondisi ini akan mengakibatkan protein tidak dapat diserap oleh darah sebagai komponen penting dalam proses pertumbuhan dan pembentukan daging sehingga persentase karkas sebagai produk akhir semakin rendah. Bobot karkas yang tinggi dapat diperoleh dengan memberikan pakan dengan imbalan yang baik antara protein, vitamin, mineral dan pemberian pakan yang berenergi tinggi (Scott *et al.*, 2000), ditambahkan Nampo dan Suhendra (2011) yang menyebutkan bahwa rasio antara energi dan protein yang diberikan pada ayam pedaging sangat mempengaruhi besarnya perolehan bobot karkas dan persentase karkas ayam pedaging. Persentase karkas yang paling tinggi ada pada perlakuan kontrol (P0), sebesar  $(70,95 \pm 1,25)\%$  sedangkan terendah adalah perlakuan P4 sebesar  $(60,74 \pm 2,11)\%$ . Hasil Penelitian menunjukkan persentase karkas berkisar antara  $(60,74 -$

70,95)%, hasil tersebut sesuai dengan pendapat Summers, Spratt and Atkinson (1992) yang menyatakan bahwa persentase karkas ayam pedaging berkisar antara 60% - 70% bobot hidup.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan persentase karkas pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 68,13 - 0,045X$  dengan grafik pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik sebaran persentase karkas

Berdasarkan Gambar 13. Diketahui hasil regresi  $Y = 68,13 - 0,045X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi (b) = -0,045) terhadap persentase karkas, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai persentase karkas dan nilai konstanta adalah sebesar 68,13 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai rata-rata persentase karkas ayam pedaging terendah adalah sebesar 68,13%.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi (r) pada Lampiran 20 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,48 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap persentase karkas ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap persentase karkas, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,48 dan selanjutnya

dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 28,09%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap persentase karkas sebesar 28,09%.

### **5.2.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Lemak Abdominal**

Pengaruh penggunaan tepung kacang komak fungsional dalam pakan terhadap persentase lemak abdominal dapat dilihat pada Tabel 26. Hasil analisis ragam pada Lampiran ke 21, menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase lemak abdominal. Data hasil penelitian menunjukkan penggunaan kacang komak tanpa pengolahan pada level penggantian di atas 25% menyebabkan penurunan persentase kadar lemak abdominal. Hal ini disebabkan ayam pedaging yang mengkonsumsi kacang komak tanpa pengolahan dengan kandungan protein pakan yang rendah dan adanya senyawa antinutrisi yang belum diturunkan kadarnya, seperti antinutrisi antitripsin yang dapat mengakibatkan ayam pedaging kesulitan dalam mengkonsumsi pakan, gangguan pencernaan protein dan hambatan pertumbuhan. Kondisi ini akan menyebabkan ayam pedaging mengalami kekurangan kebutuhan nutrisi dalam pakan, terutama kebutuhan imbalan protein dan energi dalam tubuh ayam pedaging. Kondisi tingkat konsumsi pakan yang rendah menyebabkan berkurangnya kelebihan energi yang tersimpan dalam bentuk lemak tubuh (abdominal), sedangkan data hasil dari penggunaan kacang komak fungsional pada level penggantian di atas 25% (P5) menyebabkan peningkatan persentase lemak abdominal, hal ini dikarenakan pada kacang komak fungsional telah dilakukan proses pengolahan yang mengakibatkan kadar antinutrisi di dalam kacang komak menjadi berkurang, menurunnya persentase kandungan antinutrisi dalam kacang komak fungsional ini menyebabkan konsumsi energi dan protein dalam pakan ayam pedaging pada perlakuan P5 sampai P6 menjadi seimbang, sehingga kelebihan energi pakan yang dikonsumsi akan disimpan dalam bentuk lemak tubuh, ditambahkan Anggorodi (1995) menyebutkan bahwa energi yang digunakan tubuh umumnya berasal dari karbohidrat dan cadangan lemak. Sumber karbohidrat dalam tubuh mampu memproduksi lemak tubuh yang disimpan disekeliling organ dalam, organ pencernaan dan dibawah kulit. Penimbunan lemak dapat terjadi karena kelebihan

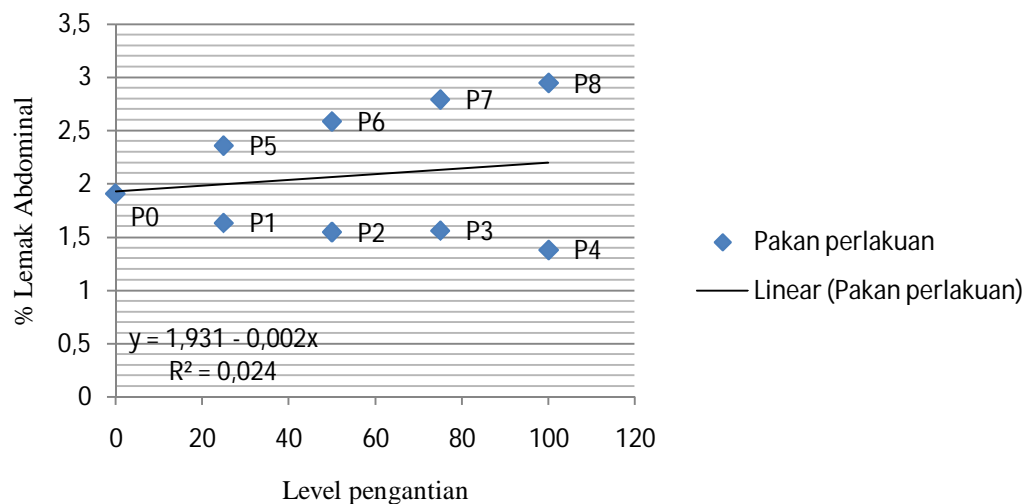


energi setelah digunakan untuk memenuhi kebutuhan pokok dan untuk produksi, kandungan lemak ini dipengaruhi oleh bangsa, galur, jenis kelamin, umur, dan sistem kandang.

Nilai persentase lemak abdominal tertinggi pada perlakuan pakan P8 ( $2,94 \pm 0,64$ )% dan terendah pada perlakuan P4 ( $1,38 \pm 0,85$ )%, hal ini diduga setiap peningkatan level penggunaan kacang komak fungsional akan meningkatkan jumlah energi yang dikonsumsi, kelebihan energi dari kebutuhan akan disimpan dalam bentuk lemak, pada perlakuan P8 penggunaan kacang komak fungsional 100% memiliki persentase lemak tertinggi, karena ayam pedaging telah memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi, sehingga kelebihan energi disimpan dalam bentuk lemak tubuh.

Persentase lemak abdominal yang dihasilkan dari perlakuan P0 sampai P4 sesuai dengan pendapat Resnawati (2004) menyatakan bahwa persentase lemak abdominal ayam pedaging umur lima minggu yaitu 1,50% - 2,11%. Perlakuan P5 sampai P8 pada penelitian ini menunjukkan persentase yang lebih tinggi (2,35% sampai 2,94%) dari penelitian yang telah dilakukan oleh Sumiati *dkk.*, (2003) hal ini berhubungan dengan konsumsi protein pakan yang berlebihan akan disimpan dalam bentuk lemak tubuh. Menurut Summers *et al.*, (1992) menyebutkan bahwa turunnya tingkat pertumbuhan akan mengurangi kebutuhan sel akan protein sehingga kelebihan protein akan disimpan dalam bentuk lemak, kemudian kadar lemak meningkat sejalan dengan meningkatnya umur. Hasil analisis ragam menunjukkan penggunaan kacang komak fungsional pada level 100% adalah yang paling tinggi yaitu 2,94%, sehingga apabila terlalu banyak lemak akan menurunkan kualitas karkas, jadi level yang ideal untuk penggunaan kacang komak fungsional dalam pakan adalah 25% dengan hasil persentase sebesar 2,35%.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan persentase lemak abdominal pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 1,931 - 0,002X$  dengan grafik pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik sebaran persentase lemak abdominal

Berdasarkan Gambar 14. Diketahui hasil regresi  $Y = 1,931 - 0,002X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi  $(b) = -0,002$ ) terhadap persentase lemak abdominal, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah persentase karkasnya dan nilai konstanta adalah sebesar 1,931 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka persentase lemak abdominal ayam pedaging terendah adalah sebesar 1,931%.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 22 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,15 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap persentase lemak abdominal ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap persentase lemak abdominal, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,15 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 2,4%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap persentase karkas sebesar 2,4%.

### 5.2.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Deposisi Daging Dada

Pengaruh penggunaan kacang komak fungsional dalam pakan terhadap persentase deposisi daging dada dapat dilihat pada Tabel 26. Hasil analisis ragam

pada Lampiran 23, menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase deposisi daging dada. Hasil data dalam penelitian ini menunjukkan semakin rendahnya persentase daging dada sejalan dengan ditingkatkannya level penggunaan kacang komak fungsional dan kacang komak tanpa pengolahan, pada level penggunaan kacang komak fungsional menunjukkan hasil data yang lebih baik dibandingkan dengan level penggunaan kacang komak tanpa pengolahan, Hal ini diduga bahwa yang menggunakan kacang komak tanpa pengolahan memiliki kadar protein yang rendah yaitu sebesar 33%.

Menurut Swennen, Jenssens, Decuyper and Buyse (2004) menyatakan bahwa potongan daging dada merupakan bagian karkas yang banyak mengandung jaringan otot sehingga perkembangan daging dada lebih banyak dipengaruhi oleh nutrisi pakan khususnya protein. Ditambahkan oleh Wood, Nute, Richardson, Whittington, Southwood, Plastow, Monsbridge, Costa and Chang (2004) menyebutkan bahwa kandungan protein yang tinggi belum tentu diikuti dengan kandungan asam amino yang tinggi, asam amino yang tinggi adalah asam amino yang memiliki komposisi seimbang yang dapat meningkatkan bobot daging, asam amino yang rendah merupakan asam amino dengan komposisi tidak seimbang dimana terdapat beberapa asam amino yang melebihi kebutuhan dan ada pula asam amino yang tidak ada, ketidakseimbangan asam amino tidak dapat meningkatkan bobot daging ayam pedaging.

Kacang komak tanpa pengolahan memiliki faktor pembatas seperti antitripsin yang dapat mengurangi kadar sulfur asam amino, asam amino metionin merupakan salah satu dari asam amino yang bersulfur. Metionin merupakan asam amino esensial yang harus tersedia dalam pakan. Menurut Wafa (2008) metionin adalah asam amino mengandung sulfur dan esensial (undispensable) bagi manusia dan ternak monogastrik sehingga metionin harus tersedia di dalam pakan ternak. Ditambahkan oleh Huygherbaert *et al.*, (1994) menyatakan bahwa pembentukan daging bagian dada ayam pedaging sangat sensitif dipengaruhi oleh metionin di dalam pakan.

Kacang komak tanpa pengolahan memiliki kadar metionin yang sangat rendah yaitu hanya sebesar 0,041%, sehingga fungsi metionin dalam pakan yang difungsikan untuk pembentukan daging dada semakin menurun sejalan dengan

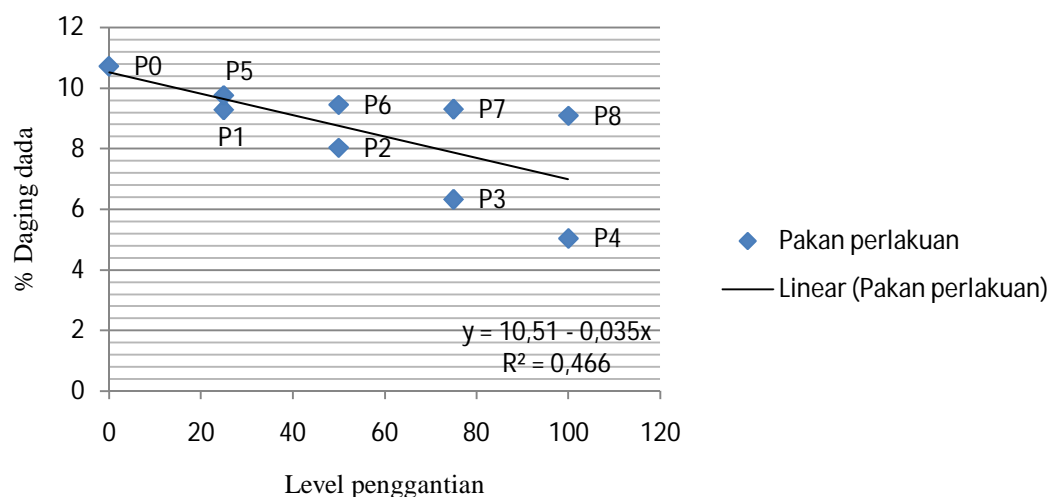
peningkatan level penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dalam pakan ayam pedaging. Hasil analisis kandungan asam amino pada kacang komak hasil pengolahan menghasilkan kadar metionin sebesar 0,127%, kandungan metionin dalam kacang komak fungsional tersebut masih dibawah kandungan metionin pada bungkil kedelai yang berkadar 0,235%, sehingga dilakukan pengkayaan nutrisi melalui fortifikasi DL- metionin pada kacang komak hasil olahan. Menurut Piliang dan Djojosoebagio (2006) menyatakan bahwa penambahan DL- Metionin dapat menurunkan jumlah energi bruto yang dibuang melalui ekskreta sehingga energi bruto yang diserap atau dicerna ayam meningkat. Hal ini dikarenakan metionin adalah asam amino bersifat glikogenik yang dapat meningkatkan pembentukan glukosa dan glikogen.

Pengaruh kacang komak fungsional hasil pengkayaan nutrisi melalui fortifikasi dapat meminimalkan penurunan persentase daging dada ayam pedaging, hal ini disebabkan kandungan protein dalam kacang komak fungsional cukup tinggi yaitu 41,88% dengan kadar asam amino sebesar 0,252% setelah dilakukan pengkayaan nutrisi melalui fortifikasi, kandungan protein kasar dan asam amino metionin dalam kacang komak fungsional hampir menyerupai kandungan protein kasar dan asam amino metionin pada bungkil kedelai, selain itu, rendahnya kandungan antinutrisi dalam kacang komak menjadi faktor yang mempengaruhi perkembangan daging dada ayam pedaging.

Penulis melakukan analisis asam amino pada tiga bentuk bahan pakan yaitu kandungan asam amino pada kacang komak tanpa pengolahan, kacang komak fungsional dan bungkil kedelai. Berdasarkan hasil analisis asam amino diperoleh hasil bahwa kacang komak dalam penelitian ini kaya akan kandungan lisin, akan tetapi rendah kandungan metioninnya, sehingga untuk perhitungan keseimbangan asam amino berdasarkan metionin, dengan asumsi pembuatan bahan pakan kacang komak mendekati standar kebutuhan asam amino pada bungkil kedelai, sehingga dengan analisis keseimbangan asam amino dengan metionin sebagai pembatas utama pada kacang komak tanpa pengolahan, kacang fungsional dan bungkil kedelai dapat dianalisis kualitas protein pada pakan yang dapat mempengaruhi persentase daging.

Hasil penelitian menunjukkan persentase daging dada antara 5,03 – 10,72%. Hasil tersebut tidaksesuai dengan yang dikemukakan Lippens *et al.* (2000) yang menyebutkan bahwa persentase daging dada ayam pedaging berkisar antara 25,8 - 28% dari bobot hidup, persentase daging dada yang lebih rendah dari penelitian yang dilakukan oleh Lippens *et al.*, (2000), diduga disebabkan karena adanya beberapa faktor yaitu strain dan umur pemeliharaan yang berbeda, pada penelitian Lippens *et al.*, (2000), strain yang digunakan adalah strain hybro dan Ross dengan lama pemeliharaan selama 42 hari yang mencapai bobot hidup 2211g/ekor-2228g/ekor sedangkan pada penelitian ini menggunakan Strain Cobb 500 dari PT, Wonokoyo dengan lama pemeliharaan selama 35 hari yang mencapai bobot badan hidup 573g/ekor-1496g/ekor. Menurut Heti (2005) persentase bobot dada sejalan dengan bertambahnya bobot karkas dan bobot hidup. Pakan yang menggunakan kacang komak fungsional sampai dengan level 25% menghasilkan asam amino metionin dan lisin yang berimbang, sehingga berpengaruh sangat nyata terhadap persentase daging dada ayam pedaging.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan persentase deposisi daging dada pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 10,51 - 0,035X$  dengan grafik pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik sebaran persentase daging dada

Berdasarkan Gambar 15. Diketahui hasil regresi  $Y = 10,51 - 0,035X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi  $(b) = -0,035$ ) terhadap persentase daging dada, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai persentase daging dada ayam pedaging dan nilai konstanta adalah sebesar 10,51 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai persentase daging dada ayam pedaging terendah adalah sebesar 10,51%.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 24 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,68 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap persentase daging dada ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap persentase daging dada, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,68 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 46,24%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap persentase daging dada sebesar 46,24%.

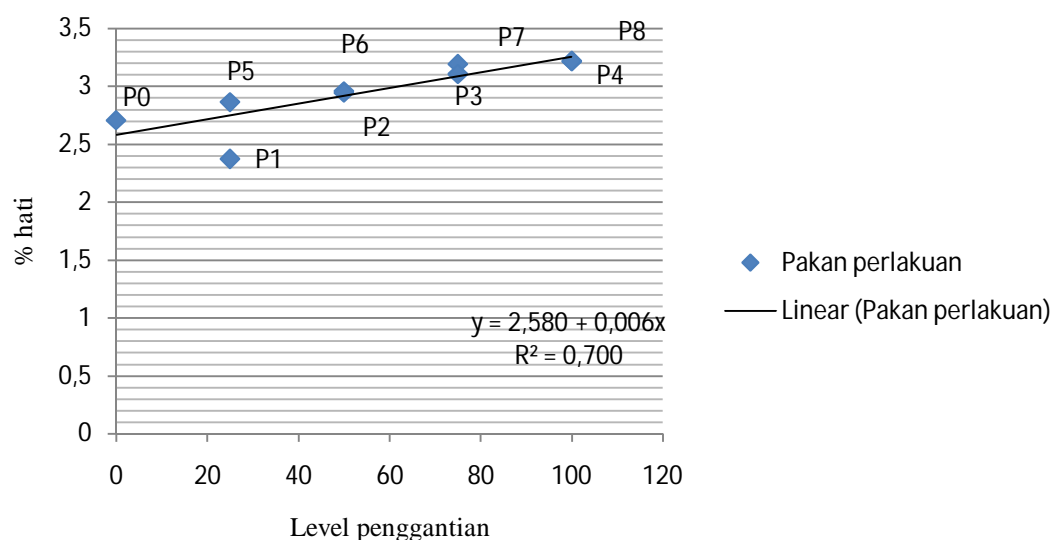
#### **5.2.4. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Hati**

Pengaruh penggunaan kacang komak fungsional dalam pakan terhadap persentase hati dapat dilihat pada Tabel 26. Hasil analisis ragam pada Lampiran 25, menunjukkan pengaruh perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase hati, sejalan dengan ditingkatkan level penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dan komak fungsional persentase hati ayam pedaging mengalami peningkatan. Peningkatan persentase hati ayam pedaging ini diduga terjadi karena adanya peningkatan aktifitas hati yang mensekresikan empedu dan menyebabkan kerja otot hati meningkat sehingga hati menjadi membesar. Aktifitas hati terjadi dikarenakan terdapat senyawa toksik yang terkandung dalam kacang komak. Menurut Bagus (2008) di dalam hati, senyawa beracun akan mengalami proses detoksifikasi, senyawa beracun yang berlebihan tidak dapat didetoksifikasi seluruhnya, hal inilah yang mengakibatkan hati dapat mengalami kerusakan dan pembengkakan. Ditambahkan Blakely and Bade (1991) fungsi

fisiologis hati yaitu sekresi empedu untuk mengemulsikan lemak, penetralisir racun, tempat penyimpanan energi yang siap untuk dipakai glikogen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata bobot hati berada pada kisaran (P0) 2,7% -(P8) 3,22% dari bobot badan, penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dan komak fungsional pada level 100% tidak menunjukkan persentase hati melebihi rata-rata bobot hati normal, hal ini dikarenakan penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dan komak fungsional dalam pakan sampai pada batas level 100% tidak menghasilkan tingkat racun yang berbahaya, sehingga kadar racun yang tidak terlalu tinggi dapat dinetralkan dalam tubuh unggas, kondisi ini menyebabkan pada hati tidak terjadi pembengkakan ataupun pengempisan. Sesuai dengan pendapat Moran (1982) menyatakan bahwa hati merupakan organ dalam terbesar dalam tubuh, bobot hati juga dimungkinkan berhubungan dengan umur dan kondisi tubuh ternak, rata-rata bobot hati ayam normal adalah 3% dari bobot badan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dan komak fungsional pada pakan sampai batas level 100% tidak menyebabkan abnormalitas persentase hati.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan persentase hati ayam pedaging pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 2,580 + 0,006X$  dengan grafik pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik sebaran persentase hati

Berdasarkan Gambar 16. Diketahui hasil regresi  $Y = 2,580 + 0,006X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh positif (koefisien regresi ( $b$ ) = 0,006) terhadap persentase hati, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin tinggi nilai persentase hati ayam pedaging dan nilai konstanta adalah sebesar 2,580 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai rata-rata persentase hati ayam pedaging terendah adalah sebesar 2,580%.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 26 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,83 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap persentase hati ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap persentase hati, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,83 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 70%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap persentase hati ayam pedaging sebesar 70%.

#### **5.2.5. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Jantung**

Pengaruh penggunaan kacang komak fungsional dalam pakan terhadap bobot jantung dapat dilihat pada Tabel 27. Hasil analisis ragam pada Lampiran 27, menunjukkan pengaruh perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase jantung. Penggunaan kacang komak fungsional dan kacang komak tanpa pengolahan menghasilkan nilai persentase jantung yang normal, akan tetapi persentase jantung pada perlakuan kacang komak tanpa pengolahan menghasilkan data persentase jantung yang lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan kontrol ( $P_0$ ) meningkatnya persentase jantung masih dibawah batas normal. Hal ini dapat dikatakan penggunaan kacang komak fungsional dan kacang komak tanpa pengolahan sampai dengan level 100% tidak bersifat toksik yang dapat menyebabkan pembengkakan pada jantung.

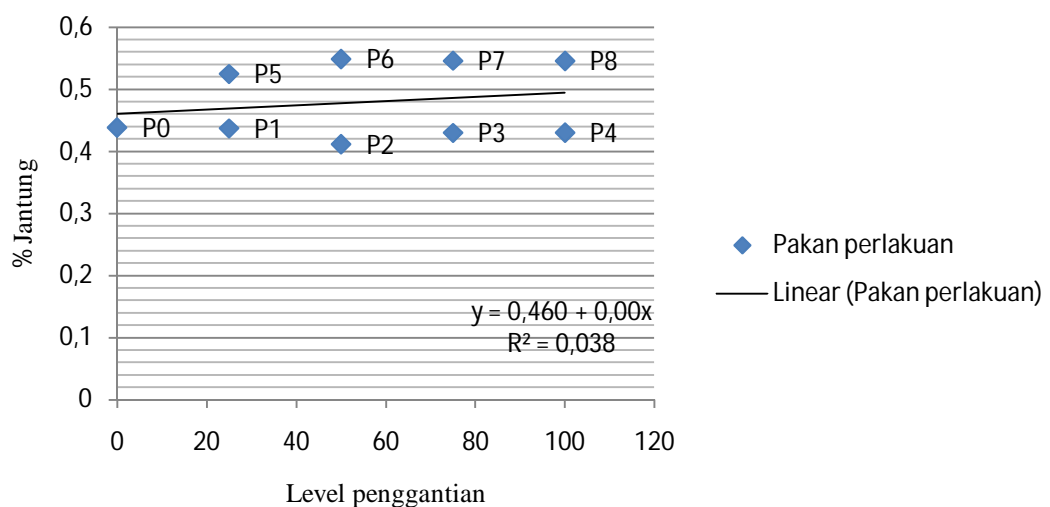
Menurut North (1990) yang disitasi oleh Maya (2002) Organ jantung sangat rentan racun dan zat anti nutrisi yang terdapat di dalam pakan, terdapat



sistem sirkulasi yang berperan dalam mentransfer darah berisi zat- zat makanan dari organ jantung ke sel-sel tubuh kemudian mengembalikan darah tersebut kembali masuk ke jantung, pada jantung yang terinfeksi oleh penyakit maupun racun akan terjadi pembesaran ukuran jantung. Menurut Ressang (1998) bobot jantung dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis, umur, besar serta aktifitas ternak tersebut. Semakin bobot jantung aliran darah yang masuk maupun yang keluar jantung akan semakin lancar dan berdampak pada metabolisme yang ada di dalam tubuh ternak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase jantung untuk semua perlakuan berada pada kisaran (P6) 0,41% - (P4) 0,54% dari bobot badan, hal ini menunjukkan bahwa persentase jantung hasil penelitian tidak melebihi rata-rata persentase jantung normal, disebabkan penggunaan kacang komak fungsional dan kacang komak tanpa perlakuan sampai level 100% tidak mengandung senyawa toksik yang dapat membengkakkan jantung. Menurut Sajidin (2000) persentase jantung adalah sekitar 0,6% dari bobot badan. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan komak fungsional dan kacang komak tanpa pengolahan dalam pakan sampai pada level 100% tidak menyebabkan abnormalitas ukuran jantung.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan persentase jantung ayam pedaging pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 0,000X + 0,460$  dengan grafik pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik sebaran persentase jantung

Berdasarkan Gambar 17. Diketahui hasil regresi  $Y = 0,460 + 0,00X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh positif (koefisien regresi ( $b$ ) = 0,00) terhadap persentase jantung, artinya jika semakin tinggi level penggantian kacang komak tanpa pengolahan maka akan semakin tinggi nilai persentase jantung ayam pedaging dan nilai konstanta adalah sebesar 0,460 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai persentase jantung ayam pedaging terendah adalah sebesar 0,460%.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 28 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,19 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap persentase jantung ayam pedaging.

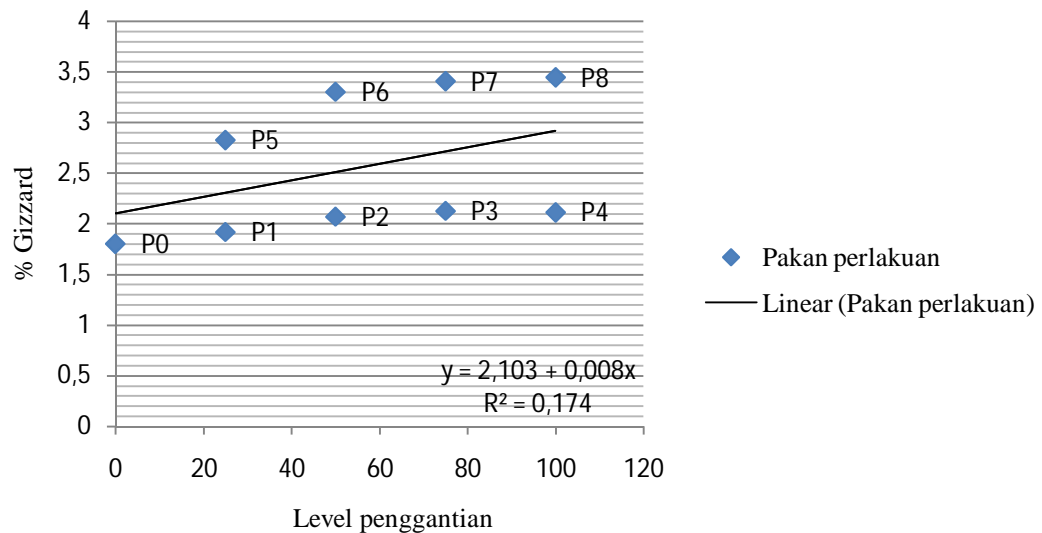
Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap persentase jantung ayam pedaging, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,19 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 3,8%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap persentase jantung ayam pedaging sebesar 3,8%.

#### **5.2.6. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Gizzard**

Pengaruh penggunaan kacang komak fungsional dalam pakan terhadap persentase *gizzard* dapat dilihat pada Tabel 26. Hasil analisis ragam pada Lampiran 29, menunjukkan pengaruh perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap bobot *gizzard*, level penggunaan kacang komak tanpa pengolahan menghasilkan data yang berbeda sangat nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol, pada perlakuan penggunaan kacang komak tanpa pengolahan nilai persentase *gizzard* mengalami peningkatan sejalan dengan level penggantian yang ditambahkan. Hal ini diduga pada bahan kacang komak tanpa pengolahan masih mengandung kandungan serat kasar yang cukup tinggi yaitu sebesar 10,2%, sehingga semakin banyak mengkonsumsi bahan pakan yang berserat tinggi ayam pedaging akan meningkatkan aktifitas *gizzard* untuk mencerna pakan yang mengakibatkan otot yang ada pada *gizzard* akan berkembang dan pada akhirnya bobot *gizzard* akan meningkat.

Hal ini sesuai dengan yang disebutkan Amaefule, Lheukwumere, Lawal and Ezekwonna (2006) penambahan fraksi serat (selulosa) pada pakan akan meningkatkan bobot *gizzard* dan saluran pencernaan lainnya, ditambahkan Akiba dan Matsumoto (1998) yang menyebutkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan bobot *gizzard* adalah serat kasar pakan, makin tinggi serat kasar dibutuhkan intensitas kerja yang lebih banyak bagi *gizzard* untuk mencerna. Menurut Priyana (1984) yang disitasi oleh Maya (2002) menyebutkan bahwa persentase *gizzard* dipengaruhi oleh umur, bobot badan dan pakan. Pemberian pakan yang mengandung serat tinggi akan mengakibatkan beban *gizzard* lebih besar untuk mencerna pakan, akibatnya urat daging rempela akan lebih tebal sehingga memperbesar ukuran *gizzard*.

Hasil penelitian memperlihatkan pada tiap perlakuan terjadi peningkatan persentase *gizzard* pada P1 ( $2,82 \pm 0,51$ )%, P2 ( $3,30 \pm 0,66$ )%, P3 ( $3,40 \pm 0,73$ )%, dan P4 ( $3,44 \pm 0,61$ )% dapat dilihat pada Gambar 4. Menurut Putnam (1991) yang disitasi Maya (2002) menyatakan bahwa persentase *gizzard* ayam pedaging adalah pada kisaran 1,6 – 2,5%, ditambahkan Siri *et al.*, (1993) menyatakan bahwa peningkatan pemberian selulosa dari 5% menjadi 20% bobot badan dalam pakan menghasilkan persentase *gizzard* masing-masing 2,2% dan 2,1% bobot badan. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan kacang komak tanpa pengolahan dalam pakan terhadap persentase *gizzard* terjadi peningkatan, terjadinya peningkatan dikarenakan adanya aktifitas pencernaan yang tinggi untuk mencerna selulosa dari kacang komak tanpa pengolahan, sedangkan untuk nilai rata-rata persentase *gizzard* hasil penelitian pada penggunaan kacang komak fungsional yaitu pada perlakuan P5 sampai perlakuan P8 tidak melebihi persentase *gizzard* normal, sehingga penggunaan kacang komak fungsional sampai taraf 100% tidak menimbulkan abnormalitas ukuran *gizzard*. Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan persentase *gizzard* ayam pedaging pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 2,103 + 0,008X$  dengan grafik pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik sebaran persentase *gizzard*

Berdasarkan Gambar 18. Diketahui hasil regresi  $Y = 2,103 + 0,008X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh positif (koefisien regresi ( $b$ ) = 0,008 ) terhadap persentase *gizzard*, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai persentase *gizzard* ayam pedaging dan nilai konstanta adalah sebesar 2,103 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai rata-rata persentase *gizzard* ayam pedaging terendah adalah sebesar 2,103%.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 30 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,41 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap persentase *gizzard* ayam pedaging.

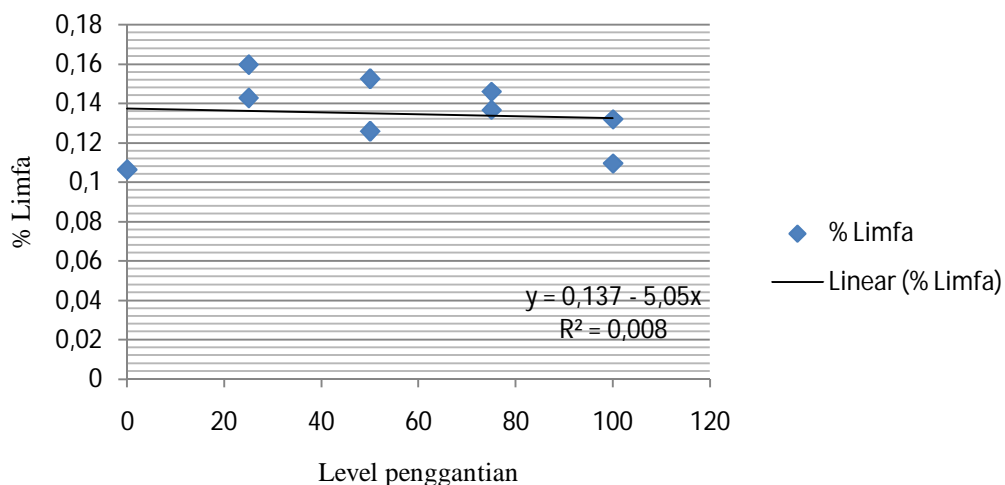
Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap persentase *gizzard*, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,41 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 17,4%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap persentase *gizzard* ayam pedaging sebesar 17,4%.

### 5.2.7. Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Limfa

Pengaruh penggunaan kacang komak fungsional dalam pakan terhadap persentase limfa yang ditunjukkan pada Tabel 26. Hasil analisis ragam pada Lampiran 31, menunjukkan pengaruh perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini disebabkan karena penggunaan kacang komak fungsional dan kacang komak tanpa pengolahan sampai dengan level 100% mengandung zat antinutrisi dalam kadar yang rendah, sehingga zat anti nutrisi tidak menyebabkan pembengkakan limfa pada ayam pedaging. Sesuai dengan yang disebutkan Bagus (2008) menyatakan bahwa limfa melakukan pembentukan sel limfosit untuk membentuk antibodi apabila zat makanan mengandung toksik, zat antinutrisi maupun penyakit. Aktivitas limfa mengakibatkan limfa semakin membesar atau bahkan mengecil ukurannya karena limfa terserang penyakit atau gangguan benda asing. Salah satu fungsi limfa adalah membentuk zat limfosit yang berhubungan dengan pembentukan antibodi. Menurut Ressang (1998) selain menyimpan darah, limfa bersama hati dan sumsum tulang berperan dalam pembinasaan eritrosit-eritrosit tua, ikut serta dalam metabolisme nitrogen terutama dalam pembentukan asam urat dan membentuk sel-sel limfosit yang berhubungan dengan pembentukan antibodi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase limfa adalah berkisar antara 0,10% (P0) sampai 0,15% (P1) dapat dikatakan kondisi limfa dalam keadaan normal, sesuai dengan yang disebutkan Ressang (1998) menyatakan bahwa persentase limfa yang normal tidak melebihi 0,2%.

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan persentase limfa ayam pedaging pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 0,137 + -5,05X$  dengan grafik pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik sebaran persentase limfa

Berdasarkan Gambar 19. Diketahui hasil regresi  $Y = 0,137 - 5,05X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi (b) = -5,05 ) terhadap persentase limfa ayam pedaging, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai persentase limfa ayam pedaging dan nilai konstanta adalah sebesar 0,137 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai persentase limfa ayam pedaging terendah adalah sebesar 0,137%.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi (r) pada Lampiran 32 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,08 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap persentase limfa ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap persentase limfa ayam pedaging, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,08 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 0,8%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap konsumsi pakan sebesar 0,8%.

#### 5.2.8. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kolesterol Daging Dada

Pengaruh penggunaan kacang komak fungsional dalam pakan terhadap persentase kolesterol daging dapat dilihat pada Tabel 26. Hasil analisis ragam pada Lampiran ke 33 menunjukkan pengaruh perbedaan yang sangat nyata

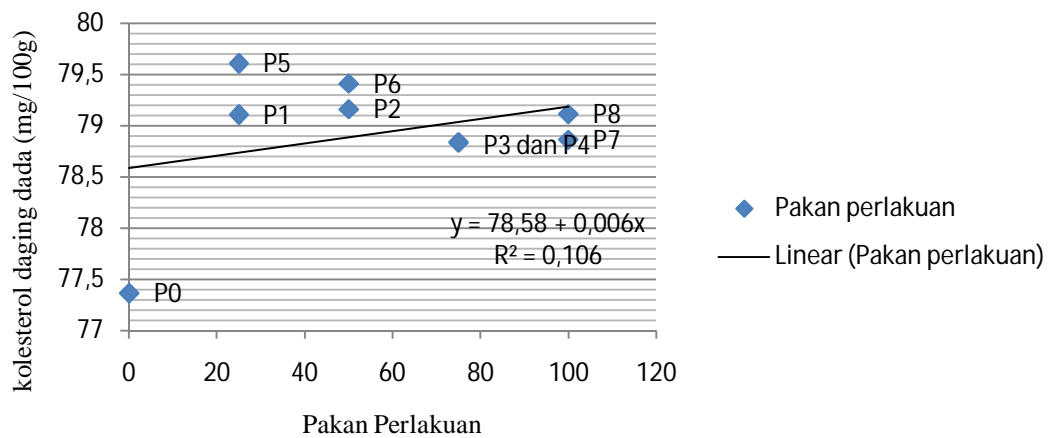
( $P < 0,01$ ) terhadap kolesterol daging. Semakin meningkatnya level penggunaan kacang komak fungsional dan kacang komak tanpa pengolahan menghasilkan data kolesterol daging semakin meningkat dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0). Menurut Piliang (1990) kadar kolesterol dipengaruhi oleh jumlah lemak dalam pakan dan metabolismenya.

Pada penelitian ini kacang komak memiliki kadar lemak kasar (LK) yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0), akan tetapi hasil kolesterol daging yang dihasilkan semakin meningkat sejalan dengan peningkatan level penggunaan kacang komak, semakin meningkatnya kadar kolesterol ini kemungkinan disebabkan sintesis kolesterol endogenus oleh hati yang lebih dominan, sedangkan pembuangan kolesterol dari tubuh dalam bentuk asam empedu sangat sedikit. Sebaliknya absorpsi kolesterol di jejunum cukup banyak sehingga kadar kolesterol daging meningkat. Menurut Supadmo (1997) kolesterol diperoleh dari dua sumber yaitu kolesterol *endogen* yang diperoleh dari hasil sintesis di dalam hati hingga mencapai lebih dari 50% dari total kolesterol *endogenik*, sedangkan kolesterol *eksogen* berasal dari makanan yang berkalori tinggi dan mengandung asam lemak jenuh, ditambahkan oleh Almtsier (2005) bahwa Jumlah yang disintesis tergantung kebutuhan tubuh dan jumlah yang diperoleh dari makanan.

Kandungan kolesterol pada perlakuan level penggunaan kacang komak berkisar antara P0 ( $77,36 \pm 0,95$ ) mg/100g sampai P5 ( $79,60 \pm 0,44$ ) mg/100g kadar kolesterol pada penggunaan kacang komak fungsional dan kacang komak tanpa pengolahan sampai pada level 100%, menghasilkan data kadar kolesterol yang normal. Menurut Supadmo (1997) bahwa daging ayam pedaging mengandung kolesterol sampai 79 mg/100g bobot badan. Kadar kolesterol *Low density lipoprotein* (LDL) dan *High density lipoprotein* (HDL) sangat berpengaruh terhadap kesehatan jantung, sehingga perlu dilakukan usaha untuk menjaga kestabilan kadar kolesterol, jadi dapat dimungkinkan bahwa kinerja jantung dapat meningkat apabila kadar kolesterol dapat ditekan pada level normal (Razak, 2006).

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan kadar kolesterol daging dada ayam pedaging pada

periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 78,58 + 0,006X$  dengan grafik pada Gambar 20.



Gambar 20. Grafik sebaran kadar kolesterol daging dada (mg/100g)

Berdasarkan Gambar 20. Diketahui hasil regresi  $Y = 78,58 + 0,006X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh positif (koefisien regresi ( $b$ ) = 0,006) terhadap kadar kolesterol daging dada ayam pedaging, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin tinggi nilai kolesterol daging ayam pedaging dan nilai konstanta adalah sebesar 78,58 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai rata-rata kadar kolesterol daging dada ayam pedaging terendah adalah sebesar 78,58 mg/100g.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 34 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,32 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap kadar kolesterol daging dada ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap kadar kolesterol daging dada ayam pedaging, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,32 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 10,6%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap kadar kolesterol daging dada ayam pedaging sebesar 10,6%.

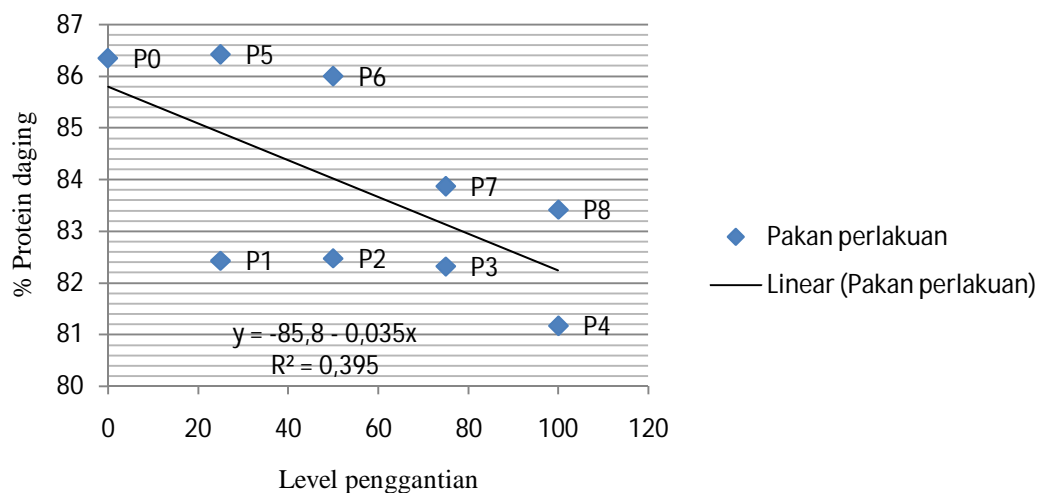


### 5.2.9. Pengaruh Perlakuan Terhadap Protein Daging Dada

Pengaruh penggunaan kacang komak fungsional dalam pakan terhadap kadar protein daging dalam bentuk bobot kering dapat dilihat pada Tabel 26. Hasil analisis ragam pada Lampiran 35, menunjukkan pengaruh perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap protein daging. Semakin meningkatnya level penggunaan kacang komak tanpa pengolahan menghasilkan data persentase protein daging yang lebih rendah yaitu berkisar antara P4 (81,17%)-P1(82,47%) dibandingkan dengan perlakuan kontrol P0 (86,34%), akan tetapi pada perlakuan P5 (86,41%) dan P6 (85,99%) yaitu penggunaan kacang komak fungsional pada level 25% dan 50% menghasilkan data persentase protein daging yang tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan kacang komak fungsional telah dilakukan proses pengolahan dan pengkayaan nutrisi(asam amino) melalui fortifikasi sehingga kadar nutrisi(asam amino) dalam campuran pakan mengalami peningkatan, sedangkan pada kacang komak tanpa pengolahan kadar protein bahan pakan masih terbatas dengan kandungan antinutrisi, sehingga campuran pakan dengan bahan pakan kacang komak tanpa pengolahan menghasilkan persentase kadar protein yang rendah. Menurut Kartikasari *dkk.*, (2001) pakan dengan kandungan protein yang rendah akan memiliki kandungan protein daging yang rendah pula ditambahkan oleh Soeparno (1998) menyatakan bahwa peningkatan kualitas protein dalam pakan akan meningkatkan protein dalam tubuh.

Kualitas Protein ditentukan oleh kandungan dan daya cerna asam-asam amino esensial. Ketersediaan asam-asam amino akan menentukan daya cerna tersebut secara biologis. Proses pengolahan selain dapat meningkatkan daya cerna suatu protein juga dapat menurunkan nilai gizinya (Muchtadi, 1989). Protein di dalam tubuh bertindak sebagai enzim, alat pengangkut dan alat penyimpan, pengatur pergerakan, penunjang mekanis, pertahanan tubuh, media perambatan impuls syaraf dan pengendalian pertumbuhan (Budiyanto, 2002).

Dari perhitungan regresi linier sederhana didapatkan bentuk hubungan antara pakan perlakuan dan persentase protein daging dada ayam pedaging pada periode pemeliharaan selama 35 hari yaitu :  $Y = 85,8 - 0,035X$  dengan grafik pada Gambar 21.



Gambar 21. Grafik sebaran persentase protein daging dada

Berdasarkan Gambar 21. Diketahui hasil regresi  $Y = 85,8 - 0,035X$  yang dapat diartikan bahwa pakan perlakuan mempunyai pengaruh negatif (koefisien regresi ( $b$ ) = -0,035 ) terhadap persentase protein daging, artinya jika semakin tinggi level penggantian maka akan semakin rendah nilai persentase protein dagingnya dan nilai konstanta adalah sebesar 85,8 artinya jika level penggantian tidak dilakukan atau sama dengan nol, maka nilai persentase daging dada ayam pedaging terendah adalah sebesar 85,8%.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi ( $r$ ) pada Lampiran 36 dapat diketahui nilai korelasi sebesar 0,62 sehingga diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif antara variabel bebas (level pakan perlakuan) terhadap persentase protein daging dada ayam pedaging.

Koefisien determinasi adalah hasil kuadrat dari korelasi yang ditujukan untuk mengetahui nilai pengaruh antara level pakan perlakuan terhadap persentase protein daging dada, sehingga setelah diketahui koefisien korelasi sebesar 0,62 dan selanjutnya dikuadratkan maka diperoleh hasil koefisien determinasi sebesar 39,5%, sehingga dapat diartikan bahwa pengaruh level perlakuan pakan terhadap persentase daging dada ayam pedaging sebesar 39,5%.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan kacang komak hasil pengolahan (fungsional) sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging pada level penggunaan 25% dapat meningkatkan penampilan produksi ayam pedaging yang meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan Indeks Produksi, tapi tidak meningkatkan IOFC dan konversi pakan.
2. Penggunaan kacang komak hasil pengolahan (fungsional) sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging tidak dapat meningkatkan kualitas karkas yang meliputi lemak abdominal dan persentase daging dada, tapi penggunaan kacang komak fungsional 25% dapat meningkatkan persentase protein daging.
3. Penggunaan kacang komak 100% tidak meningkatkan berat organ dalam (hati, jantung, limfa) dan kolesterol daging ayam, tapi penggunaan kacang komak tanpa pengolahan pada level 25% sampai 100% dapat meningkatkan persentase berat *gizzard*.
4. Penggunaan kacang komak hasil pengolahan (fungsional) pada level 25% sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai dalam pakan memberikan penampilan produksi ayam pedaging yang terbaik.

#### **6.2 Saran**

1. Disarankan penggunaan kacang komak sebagai campuran bahan pakan ternak perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu dan penggunaan kacang komak hasil pengolahan (fungsional) dapat digunakan 25% sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. R. 1995. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- \_\_\_\_\_.2000.Poultry Feeds & Feeding.<http://www.Canadianpoultry.ca/chapterII.htm>.Diakses Tanggal 11/04/2013
- \_\_\_\_\_.2003. Persilangan Ayam Belgia dengan Ayam Kampung. <http://www.republica.co.id>. Diakses tanggal 3 Februari 2013.
- \_\_\_\_\_.2011. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dengan Penambahan Tepung Kulit Pisang Raja Bulu Terhadap Kolesterol Feses dan Berat Cairan Empedu Ayam Pedaging. Perpustakaan Universitas Pendidikan Indonesia. Jakarta.
- Aberle, E. D., J. C. Forrest, D. E. Gerrad and E. W. Mills. 2001. *Principles of Meat Science*. 4th Edition. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa.
- Abubakar. 2003. Mutu Karkas Hasil Pemotongan Traditional dan Penerapan HACCP<http://www.pustakadeptan.go.id/homepage/pulication/p3221035.pdf>.
- Akiba, M and T. Matsumoto. 1998. Effect of Forced Feeding Dietary Cellulosa On Liver Lipid Accumulation and Lipid Competition Of Liver and Plasma in Growing Chick. *J. Nutrititon* 108 : 739 – 749.
- Allen, O. N and Ethel, K. A. 1981. *The Leguminosae: A Source Book of Characteristic, Uses, dan Nodulation*. The University of Wisconsin Press, Madison.
- Almatsier, S. 2005. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ali, AJ. 2006. Karakteristik sifat fisik bungkil kedelai,Bungkil kelapa dan bungkil sawit.[http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/.../D06aja1\\_abstract.ps?sequenc](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/.../D06aja1_abstract.ps?sequenc).
- Ambula, M.K. , G. W. Oduho dan J. K. Tuitoek. 2001. Effect of sorghum tannis a tannin binder (polyvinyl pyrrolidone) dan sorghum inclusion level on the performance of broiler chicks. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 14 : 1203-1352.
- Amrullah, I. K. 2004. *Nutrisi Ayam Pedaging*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.

- Amaefule, K. U., F. C. Iheukwumere., A. S. Lawal and A. A. Ezekwonna. 2006. The Effect of Treated Rice Milling Waste on Performance, Nutrient Restriction, Carcass and Organ Characteristics of Finisher Broiler. *Int. J. Poult Sci.* 5(1): 51-55.
- Ana dan Yohana, 2012. Budidaya, Potensi dan Prospek Pengembangan Kacang Komak. <http://anajulianaome.blogspot.blogspot.com.pdf>., Journal nasional.
- Anggorodi, R. 1990. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Penerbit Universitas Indonesia : Jakarta.
- \_\_\_\_\_, R 1995. Nutrisi aneka ternak unggas. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anita, S. 2009. Studi Sifat Fisiko-Kimia, Sifat Fungsional Karbohidrat, dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Komak (*Lablabpurpureus* (L.) sweet) [Skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian.
- Apweller R., Attwood T.K., Bairoch A., Bateman A., Birney E., Biswas M., Bucher P., Cerutti L., Corpet and Croning M.D.R., et al, 2004. The InterPro database, an integrated documentation resource for protein families, domains and functional sites. *Nucleic Acids Res.*
- Asquith TN, Butler LG (1987). Interactions of Condensed Tannins with Selected Proteins. *Phytochemistry* 25:1591–1593.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Populasi ternak tahun 2010. <http://bps.go.id>. [Disuntingterakhir 2010] [8 April 2013].
- Bagus, S. 2008. Pengaruh Penggunaan Kepala Udang Terfermentasi *Aspergillus Niger* Terhadap Berat Organ Dalam, Lemak Abdominal dan Profil Darah Ayam Pedaging. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Bambang, AM. 1999. Pedoman Meramu Pakan Unggas, Kanisius. Yogyakarta.
- Basya dan A. Muhammad. 2004. Persentase Berat Karkas, Lemak Abdominal dan Organ Dalam Ayam Pedaging yang Diberi Pakan Mengandung Protein Sel Tunggal. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bell, D.D., and W.D. Weaver, Jr. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg Production. Fifth Edition. Kluwer Academic Publisher, New York.

- Bishnoi, S and N. Khetarpaul. 1994. Saponin content dan trypsin inhibitor of pea cultivars: Effect of domestic processing dan cooking methods. *J. Food. Sci. Technol.* 31:73-76.
- Blakely, J. and D. H. Bade. 1998. Ilmu Peternakan. Cetakan Keempat. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.A. Fleet and M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan Terjemahan Hari P. dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Yakarta.
- Budiyanto, M. A. K. 2002. Dasar-dasar Ilmu Gizi. Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Cabrejas, M.A., Diaz, M.F. Aguilera, Y., Benitez, V., Molla, E and Esteban, R.M. 2008. Influence of germination on the soluble carbohydrates dan dietary fibre fractions in non-conventional legumes. *J. Food Chem* 107:1045-1052.
- Chang KC and Harrold RL. 1988. Changes in selected biochemical components in vitro protein digesbility dan amino acids in two bean cultivars during germination. *J. Food Sci.*, 53:783-787.
- Cheeke, P. R. 1989. Toxicants of Plant Origin. Phenolic. Vol. IV. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- Dahlan. 2007. Zat Aditif. <http://www.dahlanforum.wordpress.com/>. diakses tanggal 12 Februari 2013.
- Deka, R. K. and Sarkar, C. R. 1990. Nutrient composition and anti-nutritional factor of *Dolichos lablab* (L.) Seeds. *Food Chemistry*. 38:239-346.
- DeLumen, B.O., L.A. Salamat, 1980. Trypsin Inhibitor Activity in Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) and the Possible Role of Tanin. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 28, 3 : 536-540.
- Denny, R., Dulatif N., dan Happali. 2010. Pengaruh Pemberian Pakan MengandungMinyak Ikan Lemuru Dan Vitamin E Terhadap Kadar Lemak Dan Kolesterol Daging Ayam Pedaging. Makalah Seminar. Sumedang: Fakultas Peternakan UNPAD.
- Dewanti, R. dan Sumardi, C. M. 2005. Bahan Ajar Manajemen Ternak Unggas. JurusanProduksi Ternak. Fakultas Pertanian.Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Duke, J. A. 1983. book of Legumes of World Economic Importance. Plenum Press, New York.

- Dwi, C. 2008. Efek penambahan treonin dalam pakan terhadap pertumbuhan ayam pedaging. Fakultas peternakan, Universitas Brawijaya: Malang.
- Dziuba J., Iwaniak A and Minkiewicz P, 2003. Computer-aided characteristics of proteins as potential precursors of bioactive peptides. *Polimery*, 2003a, 48, 50–53.
- Ensminger, K. 1991. *Animal Science*. 11 th Edition. Interstate Publisher, USA.
- Ersldan, D.R.J.W.S. Brown, R. Casey., T. C. Hall. 1983. The Storage protein of *Phaseolus vulgaris* L., *Vicia faba* L. dan *Pisum sativum* L. Di dalam: Gottschalk, Muller, editor, *Seed Protein, Biochemistry, Genetic, Nutritive Value*. Martinus Nijhoff Publishers, London.
- Fadilah. R. 2005. *Panduan Mengelola Peternakan Ayam pedaging Komersial*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Firmansyah, I. 2002. Uji Persentase Berat Bursa Fabricus, Karkas dan Organ Dalam Ayam Broiler Dengan Penambahan Zat Pewarna dalam Pakannya. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ginting, M. 2003. Analisis Tingkat Pendapatan dan Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Perusahaan Peternakan Ayam Broiler PT. Prima Karsa di Bogor (Studi Kasus di Empat Lokasi Kandang). Skripsi. Program Studi Ekonomi Peternakan. Jurusan Sosial Ekonomi Industri Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Gottschalk, W. and H. P. Muller. 1983. *Advance in agricultural biotechnological, Seed Protein, Biochemistry, Genetics, Nutritive Value*. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publisher, Boston.
- Grau, C. R and M. Kamei. 1994. Amino Acid Imbalance dan the Growth Requirements for Lysine dan Methionine. *J. Nutrition*. 41:89-101.
- Han, Y. and D.H. Baker. 1994. Lysine Requirement of Male and Female Broiler Chicks during The Period Three to Six Weeks Post Hatching. *Poultry Sci*. 73:1739-1745.
- Harborne, J. B. 1984. *Metode Fitokimia*. Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. Kosasih Padmawinata, penerjemah. Penerbit ITB, Bandung.
- Hardjosubroto W dan J M Astuti. 1994. *Buku Pintar Peternakan*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia : Jakarta.
- Haroen, U. 2003. Respon Ayam Broiler yang Diberi Tepung Daun Sengon (*Albizia falcataria*) dalam Ransum terhadap Pertumbuhan dan Hasil Karkas. *J. Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*. 6 (1) : 34-41.

- Handayani, D.2004. Penambahan Zn atau enzim Phytase dalam ransum berbasis dedak padi terhadap performa ayam broiler petelur dan kandungan vitamin A serta mineral dalam telur. Skripsi. Institute Pertanian Bogor.
- Hanssen, O.K. 2003. Soya is no soya: (soya proteins for feed products). Feed International, Vol.23, N0 9, pp.14-18 ISSN 0274-5770.
- Hartoyo, A. 2002., Kacang Komak Alternatif Pengganti Kedelai. <http://ipb.ac.id/b562>.
- Herkelman, K. L., G. L. Cromwell, A.H. Cantor, T.S. Stahly and T. W. Pfeiffer. 1993. Effect of heat treatment on the nutritional value of conventional dan low trypsin inhibitor soybeans for chicks. poultry Science. 72:1359-1369.
- Heti. R. 2005. Karakteristik Karkas dan Preferensi Konsumen Terhadap Daging dada Ayam yang diberi ransum mengandung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). [http://epository.ipb.ac.id/.../prosiding\\_seminar\\_teknologi\\_inovatif\\_pascapane](http://epository.ipb.ac.id/.../prosiding_seminar_teknologi_inovatif_pascapane).
- Huigherbert, G., M. Pack, and g. De Groohe. 1994. Influence of Protein Concentration on the Response of Broilers to Supplemental DL-Methionine. Arch. Gefhegelhd 58 (1):23-29.
- Intania. A, 2006. Substitusi tepung kunyit (*curcuma domestica val.*) Dalam pakan jangkrik kalung (*gryllus Bimaculatus*) pada periode bertelur. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/.../2006ain.pdf>.
- Jajat J., Nahrowi R. dan Riswati, 2011. Aplikasi teknologi dalam upaya peningkatan ketersediaan dan optimalisasi penggunaan pakan lokal. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/.../jajat20002.pdf>. jurnal nasional.
- Kamal, M. 1997. Kontrol Kualitas Pakan Ternak. Laboratorium Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas GadjahMada. Yogyakarta.
- Kartasudjana, R dan Edjeng S.2006. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kartikasari, L. 2001. Komposisi Kimia dan Studi Asam Lemak Daging Dada Ayam Pedaging yang Mendapat Seplementasi Metionin pada Pakan Berkadar Protein Rendah.
- Kasno, A., Marwoto, dan Saleh, N. 2002. Inovasi Teknologi Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian. Balitkabi. Malang.



- Kay, D. E. 1979. Hyacinth Bean-Food Legumes. Crops dan Product Digest No.3. Tropical Product Institut XVI : 184-196.
- Kubena, I. F., J. W. Deaton, T. C. Chan dan F. N. Reece. 1997. Factors Influencing the Quality of Abdominal Fat in Broilers. Poultry Science. 53:211-214.
- Kumar, V, A. V. Elangovan, and A. B. Mandal. 2005. Utilization of reconstituted high-tanin sorghum in the diets of broiler chicken. J. Anim. Sci. 18 (4): 538-544.
- Lacy, M. P and L. R. Vest. 2004. Improving feed conversion in broiler : a guide for growers. <http://www.agricoot.nedfeedconversion.htm>.
- \_\_\_\_\_.2005. Commercial Poultry Nutrition. 3rd Edition. University of Books, Guelph.
- Leeson, S. and J. D. Summers. 2000. Production dan Carcass Characteristic of the Broiler . Poultry Science. number journal 59.786-798.
- \_\_\_\_\_.2001. Nutrition of the Chicken. 4th Edition. Guelph, Ontario, Canada.
- \_\_\_\_\_. 2005. Commercial Poultry Nutrition. 3rd Ed. University Book. Guelph, Ontario.
- Laihad, J.T. 2000. Pengaruh Penambahan Teh Hijau dalam Pakan Pada Kadar Kolesterol Ayam Broiler. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Liener, I.E., and Kakade, M.L. 1990. Protease inhibitors. In : Ruth, H.M. Legumes Chemistry, Technology, dan Human Nutrition. 1989. New york dan Basel: Marcel dekker inc.
- \_\_\_\_\_.I.E. 2001. Toxic Constituents of Plant Foodstuffs. *In*: Food Science and Technology. Academic Press Inc. Publishers, New York and Sydney.
- Linda, 2012. Manfaat limbah pembuatan tepung beras sebagai substitusi jagung Terhadap persentase karkas dan lemak abdominal ayam pedaging Jantan.<http://www.fkh.unair.ac.id/.../...journal/artikelilmiah>.
- Lippens, M., G. Huyghebaert, O. Van Tuyl dan G. De Groote. 2002. Early and Temporary Qualitative, Autonomous Feed Restriction of Broiler Chickens. Effect on Performance Charaterisric, Mortality and Meat Quality. Br. Poult. Sci., 41: 343-354.

- Lewis, B. A and J. H. Chen. 1978. Effect of conformation dan structure change induced by solvent dan limited enzyme modification on the functionality of soy protein. Di dalam: Akira Pour. El, (Eds.). *Functionality dan protein Structure*. American Chemical Society. Washington, D. C.
- Maesen, L. J. G. va der, Somaatmadja, S. 1993. *Prosea. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 1. Kacang-kacangan*. PT Gramedia, Jakarta.
- Mahmood, S. dan R. Smithard. 1993. A comparison of effect of body weight dan feed intake on digestion in broiler cockerels with effect or tannins. *Britich Journal of Nutrition*. 70 : 701-709.
- Makkar, H.P.S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins dan strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Rum. Res*. 49: 241 – 256.
- Martawidjaja, M., 1998. Pengaruh Taraf Pemberian Pakan basal Terhadap Keragaan Kambing Kacang Betina Sapihan. Pada: *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Martoyuwono, T. 1984. *The Utilization of Lablab Bean for Human Food*. Thesis. University of New South Wales, Kensington.
- Maskur, M.F. dan M. Sihombing, 2003. *Permintaan Industri Pakan Masih Besar, Pengembangan Jagung Hibrida Terbuka Lebar*. [www.bisnis.com](http://www.bisnis.com). Diakses tgl 8/04/2013.
- Maya, 2002. *Pengaruh Penggunaan Medium Ganoderma lucidum Dalam Ransum Ayam Pedaging Terhadap Kandungan Lemak Dan Kolesterol Daging Serta Organ Dalam*. Skripsi, Universitas Padjajaran. Bandung.
- McNaughten, J.L., F.N. Reece, dan J.W. Deaton. 1981. Relationships between colour, trypsin inhibitor contents, dan urease index of soybean meal dan effect on broiller performance. *Poultry Sci*. 60: 393-400.
- Moran, E.T. 1982. *The Gastrointestinal System*. Office for educational Practice. University of Guelph. Guelph, Canada.
- Muchtadi,D. 1989<sup>a</sup>. *Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muchtadi, T. R. 1990. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murphy dan E. Colucci. 1999. A Tropical Forage Solution to Poor Quality Ruminant Diets. A Review of Lablab purpureus.<http://www.cipav.org>.

- Nasution, W. R. 2000. Evaluasi nilai energi metabolis pakan yang mengandung kulit buah kopi pada ayam kampung. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nataamijaya, A.G dan Abubakar, 1999. Persentase Karkas dan Bagian-bagiannya Dua Galur Ayam Broiler dengan Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma domestica* Val) dalam Pakan. Buletin Peternakan Edisi Tambahan. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Hal. 173-180.
- Nompo, S. dan Suhendra P, 2011. Effects of Energy-Protein Ratio (Epr) of Different Local Diets on Performance and Carcass Weight of Broilers. Tesis. Universitas Hasanudin, Makassar.
- North, M. O. 1984. Commercial Chicken Production Manual. Third Edition. Avi Publishing Co Inc. Westport. Connecticut. California.
- North, M.O and D.D Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual 4<sup>th</sup> Edition. The Avi Publishing Company, inc. West Port, Connecticut. of action. Journal of Drugs. 59(4) : 769-780.
- NRC. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. National academy Press : Washington D. C.
- Nyachoti, C. M. J. L. Atkinson, and s. Leeson'. 1996. Response of Broiler Chicks Feed A High-Tannin Sorghum Diet. Department of Animal and Poultry Sci. Res. 5: 239-145.
- Ologhobo, A.D., D.F. Apata, A. Oyejide and O.Akinpelu. 1993. Toxicity of Raw Limabeans (*Phaseolus Lunatus* L.) dan Limabean Fractions for Growing Chicks. British Poultry Sci. 34(3): 505-532.
- Osman MA. 2007. Effect of different processing methods, on nutrient composition, antinutritional factors, dan in vitro protein digestibility of Dolichos Lablab Bean (*Lablab purpureus* (L) sweet). Pakistan. J. Nutr., 6:299-303.
- Peisker, M. 2001. Manufacturing of soy protein concentrate for animal nutrition. Cahiers Options Mediterraneennes. 3. Conference of Feed Manufactures of the Mediterranean, Reus (Spain) 22-24.03.2000, Vol.54, pp.103-107, ISSN 1022-1379.
- Permana, I. 2001. Pengaruh Varietas Kedelai (*Glycine max* Merr.) dan Jenis Koagulan pada Rendemen dan Kualitas Tahu. <http://repository.ipb.ac.id/123456789/17747>.

- Piliang, J.W Sastradipradja and W, Manula 1982. Pengaruh Penambahan Berbagai Tingkat Kadar Zn dalam Ransum yang Mengandung Dedak Padi Terhadap Penampilan serta Metabolism Zn pada Ayam-ayam Petelur. Laporan Penelitian. Ditektorat Pembinaan penelitian dan pengabdian pada masyarakat. Direktorat jendral pendidikan tinggi departemen pendidikan dan kebudayaan.
- Pond, W. G., D. C. Church and K. R. Pond. 1995. Basic Animal Nutrition dan Feeding. 4th Edition. John Wiley dan Sons Inc. Canada, USA.
- Prayitno, 2012. Kualitas fisik dan sensoris daging ayam broiler yang diberi pakan dengan penambahan ampasvirgin coconut oil (vco). <http://journal.ugm.ac.id/index.php/buletinpeternakan/article/view/107>.
- Prilyana JD. 1984. Pengaruh Pembatasan Pemberian Jumlah Ransum Terhadap Persentase Karkas, Lemak Abdominal, Lemak Daging Paha dan Bagian-Bagian Gilet Ayam Pedaging. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Purbowati C.I. Sutrisno E. et al., 2009 Penampilan Produksi Domba Lokal Jantan dengan Pakan Komplit dari Berbagai Limbah Pertanian dan Agroindustri.[http://eprints.undip.ac.id/3819/1/aPR10-\(4\)Purbowati-setting.pdf](http://eprints.undip.ac.id/3819/1/aPR10-(4)Purbowati-setting.pdf).
- Putnam, P. W. 1991. Handbook of Animal Science. CAB Internasional.
- Ramakrishna, V., Rani dan Rao, P.R. 2006. Anti-nutritional factors during germination in Indian Bean (*Dolichos Lablab* L. ) seeds. *World J. Dairydan Food Sci.* 1(1):-6-11.
- Rasyaf, M. 2004. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Razak,R.A.2006.KolesterolBerlebihanRisikoSakitJantung.<http://www.bharian.commy/m/Bharian/Saturday/BeritaSawit/20060902120309/Article/> Diakses tanggal 21 Maret 2013.
- Resnawati, H. 2004. Bobot Potong Karkas, Lemak Abdomen Daging Dada Ayam Pedaging yang Diberi Pakan Menggunakan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Balai penelitian ternak bogor.
- Ressang, A. A. 1998. Patologi Khusus Veteriner. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Rizal. J. 2003. Optimalisasi Fraksinasi Protein Globulin 7S dan 1S Dari Kacang Komak<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/.../F03rja.pdf?..>FakultasTeknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- Rizal, Yose. 2006. Ilmu Nutrien Unggas. Danalas University Press. Padang.
- Rika, 2009. Profil dan peroksidasi lipid Tikus yang diberi ransum tepung kecambahKacangkomak(lablabpurpureus(l.)Sweet).<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/20774>.
- Risma, Rr. R, dan Purnama. 2009. Uji Kualitas Fisik Dan Kebusukan Karkas Broiler Di Pasar-Pasar Tradisional Kota Bdanar Lampung Metro. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi (Terjemahan). Penerbit ITB, Bandung.
- Russett, J.C. 2002. Soy Protein Concentrate for Animal Feeds. Specialty Products Research Notes SPC-T-47, Central Soya Company, Inc. Fort Wayne, IN, USA.
- Sajidin, M., 2000. Persentase Karkas, Berat Organ Dalam dan Lemak Abdominal Ayam Broiler yang Diberi Pakan basal Pakan Lisin dalam Pakannya. Skripsi Sarjana Peternakan. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Santoso, U. dan Sartini. 2001. Reduction of fat accumulation in broiler chickens by Sauropus danrogynus (katuk) leaf meal supplementation. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 14 : 297-446.
- Scott M T, M Nesheim and R J Young. 1992. Nutrition of The Chicken. Fifth Edition. Scott M L dan Associates. Ithaca. New York.
- Scott, M.L., M. C., Neshein, and R. J. Young. 2000. Nutrition of The Chicken. 2<sup>nd</sup> ed. M.L. Scott and Ass., Ithaca, N Y.
- Setyorini D, 2008. Komak: Sumber Protein Nabati untuk Daerah Kering. Warta Plasma Nutfah Indonesia Nomor 20 Tahun 2008, BPTP Jawa Timur.
- Sgarbieri, V. C., Whitaker, J. R. 1982. Properties of common bean protein. Di dalam: Chichester, C. O. editor. Advanes in Food Research. Academic Press, New York.
- Siregar, A.P., Sabrani. M dan S. Pramu. 1989. Teknik Beternak Ayam Pedaging Di Indonesia. Cetakan Kedua. Margie Group. Jakarta.
- Siri, S., H Tobloka and I. Tasaki. 1993. Effects of Dietary Sellulose and Protein Level on Growth Performance, Energy and Nitrogen Utilization, Lipid Contens and Development of International Organ in Growing Chicks. AJAS. Vol (no.2): 235 242.

- Simmons, J. D., B. D. Lott and J. D. May. 1997. Heat loss from broiler chickens subjected to various air speeds and ambient temperature. *Appl. Eng. Agric.* (13) : 665-669.
- Smith, D. M. 2001. *Functional Properties of Muscle Proteins in Processed Poultry Product*. Dalam: A. R. Sams (editor). *Poultry Meat Processing*. CRC Press, Washington.
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan Teknologi Daging*. UGM Press. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan 3. Yogyakarta: GMUPress.
- Sosulski, F. W. , E. S Humbert, K and J. D. Jones. 1976. Functional Properties of rapeseed flours, concentrate and isolate. *J. Food Sci.*
- Sri, H. 2009. Studi Karakteristik Fisikokimia Dan Kapasitas Antioksidan Tepung Tempe Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet). <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/20444/F09san.pdf>.
- Standar Nasional Indonesia. 1996. SNI Bungkil Kedelai. SNI. 01-4227-1996.
- Subagio, A. 2006. Characterization of Hyacinth Bean (*Lablab purpureus* (L.) sweet) Seeds from Indonesia and Their Protein Isolate. *Food Chem*, 95: 65-70.
- Suci, D. M. 1992. Nilai Nutrisi Biji Sorghum Pada Anak Ayam Broiler. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudjana, 1983. *Teknik Analisa Regresi dan Korelasi*. Tarsito, Bandung.
- Sugiyono 2006. *Statistika untuk Penelitian*. Cv alfabeta, Bandung.
- Sumiati, W., Hermana, A. Aliyani. 2003. Persentase Berat Karkas dan Organ Dalam Ayam Broiler yang Diberi Tepung Daun Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) dalam Ransumnya. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Summers, J. D., D. Spratt., and J.L. Atkinson. 1992. Broiler Weight Gain and Carcass Composition When Feed Diets Varying in Amino Acid Balance, Dietary Energy, and Protein Level. *World Poultry Science Journal*. No. 2. North Carolina. USA.
- Suryahadi, T. 1997. Peluang dan tantangan pengembangan ilmu – Ilmu Nutrisi Ternak. Makalah orasi ilmiah sebagai guru besar tetap Ilmu Nutrisi Ternak pada Fakultas Peternakan. IPB.

- Supadmo. 1997. Pengaruh Sumber Khitin dan Prekursor Karnitin serta Minyak Ikan Lemuru terhadap Kadar Lemak dan Kolesterol serta Asam Lemak Omega-3 Ayam Broiler (disertasi). Bogor: Program Pascasarjana IPB.
- Surisdiarto. 1999. Pengaruh Kandungan Protein Terhadap Kebutuhan Triptopan Pada Ayam Pedaging Periode Starter. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Hayati. Dikti Depdikbud. Malang.
- Susanto. T. 1990. The Utilisation of Lablab beans for Human Foods. Brawijaya University. Malang.
- Suzana. 2002. Evaluasi Penggunaan Tepung Daun Pisang Diolah Terhadap Performan Ayam Broiler. <http://epository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/17369/D02suz.pdf>.
- Swennen, Q., G. P. J. Janssens., E. Decuyper and J. Buyse. 2004. Effects of Substitution Between Fat and Protein on Feed Intake and Its Regulatory Mechanisms in Broiler Chickens Energy and Protein Metabolism and Diet-Induced Thermogenesis. Poultry Sci., 83: 1997-2004.
- \_\_\_\_\_. 2005. Teknologi Pengolahan Kedelai. Fakultas Pertanian Universitas Widyagama, Malang.
- Syahrudin 2012. Pengaruh Pemberian Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia*.) Fermentasi Terhadap Kandungan Kolesterol Karkas Ayam Pedaging. <http://medpub.litbang.deptan.go.id/index.php/jitv/article/download/93/84>.
- Tandi. 1993. Penggunaan Biji Pohon Tahan Api (*Macadamia hildebrandii*) dalam Pakan Ternak Babi Ditinjau dari Kandungan Taninnya. Disertasi. Program Pascasarjana (KPK) Institut Pertanian Bogor dan Universitas Hasanuddin.
- Tangendjaja, B., E. Wina, T. Ibrahim & B. Palmer. 1992. Kaliandra (*Calidandra calothyrsus*) dan Pemanfaatannya. Balai penelitian Ternak dan The Australian Center for International Agricultural Research, Bogor.
- Tillman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdoesoekojo., 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tizard, L . 1998. Veterinary Immunology an Introduction. W.B. Saunders Company. Philadelphia. USA.
- Tomberg, E. 2004. Effect of heat meat protein-implications on structure dan quality of meat products. Review of Meat Sci. 70: 493-508.

- Unandar, T. 2001. Titik Lemah Ayam Broiler Modern. Elanco Technical Manager, Jakarta.
- Utomo, JS., A. Kasno, dan T. Wardani. 1999. Nilai Gizi dan Prospek Pengembangan Kacang Komak di Lahan Kering Beriklim Kering. Makalah Balittan Malang No. 91/SM-46. Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan, 339-345.
- Van der maesen, L.J.G and S. Somaatmadja. 1993. Prosea: Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I. Kacang-kacangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Venkatachalam M, Kshirsagar HH, Tiwari and Sathe. SK. 2002. Biochemical characterization of Valbean (*Dolichos lablab* L.) protein. Departement of Nutrition, Food dan Exercise, Florida State University. Tallahassee.
- Vidal-Valverde, C., Fri'as, J., Sierra, I., Blazques, I., Lambein, F and Kuo, Y-H. 2002. New functional legume foods by germination : Effect On The Nutritive Value In Beans, Lentils Dan Peas. European Food Research dan Technology, 215, 472-477.
- Wafa, Zinuria. 2008. Pengaruh Penambahan DL-Metionin terhadap Nilai Energi Metabolis Ransum Ayam Broiler Starter Berbasis Jagung dan Bungkil Kedelai. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Bogor: Fakultas Peternakan IPB.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Waldroup, P., B.E. Ramsey., H.M. Hellwing and N.K. Smith. 1985. Optimum processing for soybean meal used in broiller diets. Poultry Sci. 64: 2314-2320.
- Widodo, W., 2008. Nutrisi dan pakan Unggas kontekstual. Publisher, : Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas.
- Winarno, F. G. 1994. Enzim Pangan. PT. Gramedia : Jakarta.
- Wina. 1999. Kualitas protein bungkil kedelai:metode amnalisa dan hubungannya dengan penampilan ayam. Kumpulan makalah feed Quality management workshop.american soybean association dan balai penelitian ternak.hlm 1-3.
- \_\_\_\_\_. J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.



- \_\_\_\_\_.2008. Ketahanan Pakan Unggas Di Tengah Krisis Pangan. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/salam/article/view/437/444>.
- Wolf, W. J. 1989. Pengaruh Pemurnian Terhadap Polongan. Di dalam Hans, R.S. dan E Karmas. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan (terjemahan). Penerbit ITB, Bandung.
- Wood, J. D., G. R. Nute., R. I. Richardson., F. M. Whittington., O. Southwood., G. Plastow., R. Monsbridge., N. D. Costa and K. C. Chang. 2004. Effects of Breed, Diet and Muscle on Fat Deposition and Eating Quality in Pigs. *Meat Sci.*, 67 (4): 651-667. Metabolism and Uncoupling Protein mRNA Expression in Broiler Chickens. *Bri. J. Nutr.*, 90: 261-269.
- Yanti, R.D. 2000. Evaluasi kandungan zat anti nutrisi dan pengukuran nilai energi metabolis kulit buah kopi (coffe pull) yang diolah dengan pengukusan pada ayam buras. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yitnosumarto, S. 1993. Percobaan Perancangan Analisa dan Interpretasinya. PT Gramedia: Jakarta.
- Yoshiki, Y., Kim, J.H., Okubo, K., Nagoya, I., Sakabe, T and Tamura, N. 1995. A saponin conjugated 2,3-dihydro-2,5-dihydroxi-6-methyl-4H-piran-4-one from *Dolichos Lablab*. *Phytochemistry*, Vol. 38 No. I.
- Yu, F., P. J. Moughan, T. N Barry and W. C. McNabb. 1996. The effect of condensed tannis from heated dan unheated cotton seed on the ileal digestability of amino acids for the growing rat dan pig. *British Journal of Nutrition*. 76: 359-371.
- Zucker, W.V. 1992. Tannins. Does structure determination An ecological perspective. *Amer Naturalist* 121(3): 335 – 365.
- Zuprizal dan M. Kamal, 2005. Nutrisi dan Pakan Unggas. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada.

Lampiran 1. Data Suhu dan Kelembaban Dalam Kandang Selama Pelaksanaan Penelitian

Hari dan tanggal (2013)	Umur Ayam (Hari)	Suhu ( <sup>0</sup> C)			Kelembapan (%)		
		Pagi	Siang	Malam	Pagi	Siang	Malam
10/01	1	30	32	29,5	75	77	77
11/01	2	30	33	31	77	77	77
12/01	3	30	31	31	76	77	77
13/01	4	30	31	30	76	76	70
14/01	5	32	30	29	70	76	76
15/01	6	28	29	28	84	82	76
16/01	7	26	31	28	75	70	64
17/01	8	29	30	30	68	62	62
18/01	9	28	30	28	68	62	68
19/01	10	27	31	29	68	54	61
20/01	11	29	31	30	61	54	64
21/01	12	27	30	29	75	61	62
22/01	13	26	28	28	59	61	53
23/01	14	27	30	28	60	61	68
24/01	15	27	29	30	60	60	76
25/01	16	26	29	27	68	61	68
26/01	17	25	27	26	75	72	72
27/01	18	23	28	26	84	62	72
28/01	19	27	28	26	75	62	77
29/01	20	28	30	26	62	62	77
30/01	21	27	29	25	60	62	77
31/01	22	26	27	26	68	68	77
01/02	23	24	27	26	86	68	77
02/02	24	25	28	24	85	68	77
03/02	25	26	28	24	76	64	76
04/02	26	23	28	24	75	64	76
05/02	27	26	27	25	68	64	76
06/02	28	27	27	25	60	64	76
07/02	29	23	26	24	76	70	82
08/02	30	23	26	24	76	70	82
09/02	31	23	26	24	76	70	82
10/02	32	23	26	24	76	70	82
11/02	33	24	26	24	72	70	82
12/02	34	24	25	24	72	70	82
13/02	35	24	25	24	72	70	82
14/02	36	24	25	24	72	70	82
Total		947	1024	960,5	2586	2411	2665
Rata-rata		26,30	28,44	26,68	71,83	66,97	74,02
sd		4,95	5,12	4,99	13,87	12,77	14,12

Lampiran 2. Koefisien Keragaman Bobot Badan (g/ekor) Ayam Pedaging Umur 1 Hari yang Digunakan Dalam Penelitian

Ayam ke-	Bobot Badan (gr/ekor)	$(x-\bar{x})$	$(x-\bar{x})^2$
1	33,4	1,49	2,24
2	32,88	0,97	0,95
3	33,88	1,97	3,91
4	33,54	1,63	2,68
5	32,83	0,92	0,86
6	34,23	2,32	5,42
7	31,86	-0,04	0,00
8	34,55	2,64	7,01
9	41,63	9,72	94,66
10	31,79	-0,11	0,01
11	31,94	0,03	0,00
12	30,56	-1,34	1,79
13	35,41	3,50	12,31
14	31,37	-0,53	0,28
15	33,05	1,14	1,32
16	32,83	0,92	0,86
17	28,9	-3,00	9,00
18	33,55	1,64	2,72
19	25,94	-5,96	35,52
20	32,9	0,99	0,99
21	28,23	-3,67	13,47
22	28,3	-3,60	12,96
23	35,97	4,06	16,56
24	30,12	-1,78	3,17
25	31,93	0,02	0,00
26	25,77	-6,13	37,58
27	30,12	-1,78	3,170
28	31,93	0,02	0,00
29	25,77	-6,13	37,58
30	39,08	7,17	51,54
31	25,78	-6,12	37,46
32	39,06	7,15	51,25
33	35,7	3,79	14,43
34	31,02	-0,88	0,77
35	32,58	0,67	0,46
36	31,81	-0,09	0,00
37	32,14	0,23	0,057
38	30,98	-0,92	0,84
39	33,28	1,37	1,90
40	35,06	3,15	9,98

41	36,66	4,75	22,65
42	35,15	3,24	10,55
43	30,19	-1,71	2,92
44	32,71	0,80	0,65
45	31,62	-0,28	0,07
46	29,08	-2,82	7,95
47	26,96	-4,94	24,40
48	28,56	-3,34	11,15
49	33,08	1,17	1,39
50	30,62	-1,28	1,63
51	33,03	1,12	1,27
52	30,81	-1,09	1,18
53	35,74	3,83	14,74
54	29,23	-2,67	7,13
55	34,07	2,16	4,70
56	31,06	-0,84	0,70
57	37,63	5,72	32,82
58	29,58	-2,32	5,38
59	34,04	2,13	4,57
60	37,67	5,76	33,28
61	28,79	-3,11	9,67
62	31,95	0,04	0,00
63	32,46	0,55	0,31
64	30,08	-1,82	3,31
65	34,13	2,22	4,97
66	31,35	-0,55	0,30
67	30,87	-1,03	1,06
68	33,66	1,75	3,09
69	28,74	-3,16	9,98
70	33,42	1,51	2,30
71	36,22	4,31	18,65
72	31,24	-0,66	0,43
73	32,81	0,90	0,82
74	30,13	-1,77	3,13
75	30,82	-1,08	1,16
76	31,54	-0,36	0,13
77	27,72	-4,18	17,47
78	26,53	-5,37	28,84
79	32,16	0,25	0,06
80	32,67	0,76	0,59
81	33,29	1,38	1,93
82	28,8	-3,10	9,61
83	27,26	-4,64	21,53
84	33,29	1,38	1,93
85	31,77	-0,13	0,01
86	32,62	0,71	0,51

87	32,6	0,69	0,48
88	33,23	1,32	1,76
89	32,1	0,19	0,03
90	32,67	0,76	0,59
91	28,54	-3,36	11,29
92	31,88	-0,02	0,00
93	30,38	-1,52	2,31
94	31,22	-0,68	0,46
95	34,78	2,87	8,29
96	29,68	-2,22	4,93
97	30,68	-1,22	1,48
98	27,55	-4,35	18,92
99	28,03	-3,87	14,98
100	28,04	-3,86	14,90
101	30,95	-0,95	0,90
102	31,74	-0,16	0,02
103	32,01	0,10	0,01
104	31,74	-0,16	0,02
105	32,4	0,49	0,24
106	30,1	-1,80	3,24
107	31,12	-0,78	0,60
108	31,66	-0,24	0,05
109	33,11	1,20	1,46
110	31,85	-0,05	0,00
111	31,12	-0,78	0,60
112	27,98	-3,92	15,37
113	31,91	0,00	8,91
114	39,02	7,11	50,68
115	34,95	3,04	9,29
116	30,62	-1,28	1,63
117	30,78	-1,12	1,25
118	31,44	-0,46	0,21
119	32,03	0,12	0,01
120	32,26	0,35	0,12
121	33,26	1,35	1,84
122	29,75	-2,15	4,62
123	33,2	1,29	1,68
124	33	1,09	1,20
125	35,11	3,20	10,30
126	33,39	1,48	2,21
127	32,68	0,77	0,60
128	32,71	0,80	0,65
129	30,23	-1,67	2,79
130	28,67	-3,23	10,43
131	31,83	-0,07	0,00
132	34,14	2,23	5,0

133	30,76	-1,14	1,30
134	29,51	-2,39	5,71
135	31,81	-0,09	0,00
136	29,15	-2,75	7,56
137	31,95	0,04	0,00
138	30,96	-0,94	0,88
139	33,52	1,61	2,62
140	32,69	0,78	0,62
141	34,53	2,62	6,91
142	31,02	-0,88	0,77
143	31,75	-0,15	0,02
144	32,15	0,24	0,06
145	29,85	-2,05	4,20
146	34,66	2,75	7,61
147	28,53	-3,37	11,36
148	30,83	-1,07	1,146
149	33,5	1,59	2,55
150	32,42	0,51	0,26
151	29,11	-2,79	7,78
152	30,18	-1,72	2,96
153	32,74	0,83	0,70
154	30,95	-0,95	0,90
155	30,88	-1,02	1,04
156	33,31	1,40	1,98
157	29,1	-2,80	7,84
158	29,46	-2,44	5,95
159	31,48	-0,42	0,17
160	32,57	0,66	0,44
161	31,84	-0,06	0,00
162	28,11	-3,79	14,36
163	34,02	2,11	4,49
164	33,8	1,89	3,60
165	32,39	0,48	0,23
166	37,61	5,70	32,59
167	31,62	-0,28	0,07
168	32,69	0,78	0,62
169	30,71	-1,19	1,41
170	32,46	0,55	0,31
171	34,36	2,45	6,04
172	34,15	2,24	5,06
173	32,46	0,55	0,31
174	30,42	-1,48	2,19
175	31,54	-0,36	0,13
176	33,24	1,33	1,79
177	32,05	0,14	0,02
178	32,23	0,32	0,10

179	33,85	1,94	3,80
180	31,56	-0,34	0,11
jumlah	5742,1		1175,51
rata-rata	31,90		
sd	2,56		

$$\text{Rata-rata bobot badan (x)} = \frac{\sum x}{n} = \frac{5742,1}{180} = 31,90$$

$$\text{Standar Deviasi (SD)} = \sqrt{\sum \frac{x-x^2}{n-1}} = \sqrt{\sum \frac{900,25}{79}} = 2,56$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Keragaman (KK)} &= \frac{\text{Sd rata-rata}}{\text{x rata-rata}} \times 100\% \\ &= \frac{2,56}{31,90} \times 100\% \\ &= 8,02\% \end{aligned}$$

Disimpulkan bahwa materi yang digunakan seragam karena mempunyai koefisien keragaman kurang dari 10% yaitu 8,02%.

Lampiran 3. Rata - Rata Bobot Badan Awal (g/ekor) Ayam Pedaging yang Digunakan Dalam Penelitian

Ulangan	Perlakuan					Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4		P5	P6	P7	P8	
1	34,95	32,26	30,62	29,85	34,07	1	31,86	31,62	30,82	28,04	
	30,62	33,26	33,03	34,66	31,06		34,55	29,08	31,54	30,95	
	30,78	29,75	30,81	28,53	37,63		41,63	26,96	27,72	31,74	
	31,44	33,2	35,74	30,83	29,58		31,79	28,56	26,53	32,01	
	32,03	33	29,23	33,5	34,04		31,94	33,08	32,16	31,74	
Jumlah	159,82	161,47	159,43	157,37	166,38	Jumlah	171,77	149,3	148,77	154,48	
Rata-rata	31,96	32,29	31,88	31,47	33,27	Rata-rata	34,35	29,86	29,75	30,89	
SD	1,76	1,47	2,54	2,54	3,11	SD	4,23	2,45	2,48	1,64	
2	33,42	32,67	30,56	32,4	35,06	2	32,58	31,85	31,56	33,4	
	36,22	33,29	35,41	30,1	36,66		31,81	31,12	33,24	32,88	
	31,24	28,8	31,37	31,12	35,15		32,14	27,98	32,39	33,54	
	32,81	27,26	33,05	31,66	30,19		30,98	31,91	31,62	32,83	
	30,13	33,29	32,83	33,11	32,71		33,28	39,02	37,61	34,23	
Jumlah	163,82	155,31	163,22	158,39	169,77	Jumlah	160,79	161,88	166,42	166,88	
Rata-rata	32,76	31,06	32,64	31,67	33,95	Rata-rata	32,15	32,37	33,28	33,37	
SD	2,32	2,83	1,85	1,15	2,53	SD	0,85	4,04	2,51	0,57	
3	28,9	37,67	32,46	32,57	31,81	3	26,72	34,78	32,69	39,08	
	33,55	28,79	34,36	31,84	29,15		29,89	29,68	34,53	25,78	
	25,94	31,95	34,15	28,11	31,95		29,37	30,68	31,02	39,06	
	32,9	32,46	32,46	34,02	30,96		32,69	27,55	31,75	35,7	
	28,23	30,08	30,42	33,8	33,52		30,71	28,03	32,15	31,02	
Jumlah	149,52	160,95	163,85	160,34	157,39	Jumlah	149,38	150,72	162,14	170,64	
Rata-rata	29,90	32,19	32,77	32,06	31,47	Rata-rata	29,876	30,14	32,42	34,12	
SD	3,23	3,39	1,59	2,38	1,59	SD	2,16	2,88	1,32	5,71	
4	31,54	31,77	32,67	34,13	32,42	4	28,67	28,3	30,88	35,11	
	33,24	32,62	28,54	31,35	29,11		31,83	35,97	33,31	33,39	
	32,05	32,6	31,88	30,87	30,18		34,14	30,12	29,1	32,68	
	32,23	33,23	30,38	33,66	32,74		30,76	31,93	29,46	32,71	
	33,85	32,1	31,22	28,74	30,95		29,51	25,77	31,48	30,23	
jumlah	162,91	162,32	154,69	158,75	155,4	jumlah	154,91	152,09	154,23	164,12	
Rata-rata	32,58	32,46	30,93	31,75	31,08	Rata-rata	30,98	30,41	30,84	32,82	
SD	0,93	0,55	1,58	2,19	1,52	SD	2,13	3,84	1,69	1,75	



Lampiran 4. Rata - Rata Bobot Badan Akhir (g/ekor) Ayam Pedaging yang Digunakan Dalam Penelitian

Ulangan	Perlakuan					Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3	P4		P5	P6	P7	P8
1	839	1406	671	773	447	1	1416	1210	1331	1167
	1454	1114	874	606	359		1392	1213	1592	1003
	1633	1253	613	808	357		1646	1347	1392	1157
	1536	1378	940	890	625		1919	1137	1402	1166
	1608	1154	775	789	449		1050	1146	936	1342
Jumlah	7070	6305	3873	3866	2237	Jumlah	7423	6053	6653	5835
Rata-rata	1414	1261	774,6	773,2	447,4	Rata-rata	1484,6	1210,6	1330,6	1167
SD	328,90	130,22	136,09	103,75	109,00	SD	322,84	83,96	241,30	120,02
2	1173	899	778	464	438	2	1766	1527	1104	1163
	1388	992	762	651	436		2020	1437	1141	1421
	1288	1353	1194	540	598		1326	1151	1256	1649
	1224	1396	886	505	633		1591	1284	1145	1172
	1367	1160	1253	540	912		1703	1350	1294	1235
Jumlah	6440	5800	4873	2700	2700	Jumlah	8406	6749	5940	6640
Rata-rata	1288	1160	974,6	540	540	Rata-rata	1681,2	1349,8	1188	1328
SD	91,59	217,53	233,1	69,50	69,50	SD	253,35	143,92	82,11	207,30
3	1274	1004	785	555	466	3	1221	1102	1225	1363
	1832	1213	1063	718	496		1544	1236	1359	1143
	2111	1318	901	788	599		1573	1112	1676	1367
	1509	1176	801	811	516		1421	1488	1356	1232
	1479	1881	883	719	441		1584	1242	1190	1710
Jumlah	8205	6592	4433	3591	3591	Jumlah	7343	6180	6806	6815
Rata-rata	1641	1318,4	886,6	718,2	718,2	Rata-rata	1468,6	1236	1361,2	1363
SD	330,05	334,19	110,66	100,14	100,14	SD	152,86	155,62	191,69	215,63
4	1731	1249	941	601	586	4	1624	1309	1095	1119
	1447	1358	829	730	547		1208	1262	1014	945
	1448	1379	722	915	437		1351	1584	1213	987
	1833	1082	824	764	903		1271	1315	1152	1285
	1394	1050	830	640	470		1300	1082	922	1259
Jumlah	7853	6118	4146	3650	2943	Jumlah	6754	6552	5396	5595
Rata-rata	1570,6	1223,6	829,2	730	588,6	Rata-rata	1350,8	1310,4	1079,2	1119
SD	197,53	152,51	77,49	122,59	185,49	SD	161,22	179,85	114,47	153,99

Lampiran 5. Rata - Rata Konsumsi Pakan (g/ekor) Ayam Pedaging Selama Penelitian

Perlakuan	Minggu ke-					Total Konsumsi	Rata-rata per minggu	PBB	FCR	efisiensi (%)
	1	2	3	4	5					
P0U1	70,4	306,6	431,6	648	848,6	2305,2	461,04	1382,04	1,66	59,95
P0U2	35,8	242,8	486,8	688,2	946,4	2400	480	1255,24	1,91	52,30
P0U3	77,6	288	445,2	692,4	918,2	2421,4	484,28	1611,1	1,50	66,53
P0U4	98,6	305,8	506,6	715,4	1006,2	2632,6	526,52	1538,02	1,71	58,42
Jumlah	282,4	1143,2	1870,2	2744	3719,4	9759,2	1951,84	5786,4	6,79	237,21
Rata-rata	70,6	285,8	467,55	686	929,85	2439,8	487,96	1446,6	1,69	59,30
SD	26,10	29,92	35,05	28,01	65,42	138,09	27,61	159,37	0,16	5,84
P1U1	77,4	303,4	448,6	643,4	715,2	2188	437,6	1228,71	1,78	56,15
P1U2	71,4	254,6	411	593,6	683,4	2014	402,8	1128,94	1,78	56,05
P1U3	80	215,6	416	610,2	753,2	2075	415	1286,21	1,61	61,98
P1U4	83,8	308	446,8	698,4	744	2281	456,2	1191,14	1,91	52,22
Jumlah	312,6	1081,6	1722,4	2545,6	2895,8	8558	1711,6	4835	7,09	226,41
Rata-rata	78,15	270,4	430,6	636,4	723,95	2139,5	427,9	1208,75	1,77	56,60
SD	5,21	43,80	19,86	46,22	31,50	118,72	23,74	66,02	0,12	4,02
P2U1	66	145	349,2	455,2	666,4	1681,8	336,36	742,72	2,26	44,16
P2U2	70	199	285,2	469,6	640,2	1664	332,8	941,96	1,76	56,60
P2U3	80,8	210,8	394,2	567,2	656,2	1909,2	381,84	853,83	2,23	44,72
P2U4	62,2	183,6	311	459	590,2	1606	321,2	798,27	2,01	49,70
Jumlah	279	738,4	1339,6	1951	2553	6861	1372,2	3336,78	8,27	195,19
Rata-rata	69,75	184,6	334,9	487,75	638,25	1715,25	343,05	834,19	2,06	48,79
SD	8,02	28,65	47,47	53,31	33,79	133,28	26,65	84,96	0,23	5,77
P3U1	69,2	261,6	298,2	410,6	468	1507,6	301,52	741,73	2,03	49,19
P3U2	59,4	223,6	263,8	333,6	442,6	1323	264,6	508,33	2,60	38,42
P3U3	61,2	162,8	200	290	417,4	1131,4	226,28	686,14	1,64	60,64

P3U4	62,6	204,2	324,2	494,4	510,8	1596,2	319,24	698,25	2,28	43,74
Jumlah	252,4	852,2	1086,2	1528,6	1838,8	5558,2	1111,64	2634,45	8,57	192,01
Rata-rata	63,1	213,05	271,55	382,15	459,7	1389,55	277,91	658,61	2,14	48,00
SD	4,27	41,11	53,73	89,92	39,84	206,32	41,26	102,99	0,40	9,50
P4U1	68,4	127	168,6	262,2	396,2	1022,4	204,48	414,13	2,46	40,50
P4U2	58,4	172,8	239,6	412,4	524,2	1407,4	281,48	506,05	2,78	35,95
P4U3	72	194,2	360	433,2	456,4	1515,8	303,16	686,73	2,20	45,30
P4U4	60,8	139	233,8	393,2	443	1269,8	253,96	557,52	2,27	43,90
Jumlah	259,6	633	1002	1501	1819,8	5215,4	1043,08	2164,43	9,73	165,67
Rata-rata	64,9	158,25	250,5	375,25	454,95	1303,85	260,77	541,10	2,43	41,41
SD	6,36	30,82	79,78	77,11	52,88	212,93	42,58	113,76	0,25	4,16
P5U1	95,8	340,8	483,6	697,8	917,8	2535,8	507,16	1450,25	1,74	57,19
P5U2	90,6	306,8	513,8	718	976,4	2605,6	521,12	1649,05	1,58	63,28
P5U3	93,4	291	499,8	722,8	997,8	2604,8	520,96	1438,73	1,81	55,23
P5U4	83,8	277,4	441,8	654,4	658	2115,4	423,08	1319,82	1,60	62,39
Jumlah	363,6	1216	1939	2793	3550	9861,6	1972,32	5857,85	6,74	238,10
Rata-rata	90,9	304	484,75	698,25	887,5	2465,4	493,08	1464,4625	1,68	59,52
SD	5,18	27,31	31,17	31,17579	156,69	235,61	47,12	136,45	0,11	3,926
P6U1	95,8	307,6	454,6	679,4	862,8	2400,2	480,04	1180,74	2,03	49,19
P6U2	94,2	297,6	445,6	623	828	2288,4	457,68	1317,43	1,73	57,56
P6U3	94,2	295,4	454,2	627,4	850,2	2321,4	464,28	1205,86	1,92	51,94
P6U4	73,6	255	417,8	639,6	834	2220	444	1279,99	1,73	57,65
Jumlah	357,8	1155,6	1772,2	2569,4	3375	9230	1846	4984,02	7,42	216,36
Rata-rata	89,45	288,9	443,05	642,35	843,75	2307,5	461,5	1246,005	1,85	54,09
SD	10,59	23,21	17,33	25,67	15,78	74,84	14,96	63,58	0,14	4,21
P7U1	84	343,2	388,6	642,8	860,4	2319	463,8	1300,85	1,78	56,09
P7U2	104,2	346,2	460,2	617,2	806,6	2334,4	466,88	1154,72	2,02	49,46
P7U3	97,8	319,2	483,8	718,2	774,2	2393,2	478,64	1328,78	1,80	55,52
P7U4	81,4	322,8	424,4	599,4	744,8	2172,8	434,56	1048,36	2,07	48,24

Jumlah	367,4	1331,4	1757	2577,6	3186	9219,4	1843,88	4832,71	7,67	209,33
Rata-rata	91,85	332,85	439,25	644,4	796,5	2304,85	460,97	1208,1775	1,91	52,333
SD	10,93	13,81	41,67	52,32	49,51	93,65	18,73	131,06	0,149	4,05
P8U1	82,4	324,2	402,8	575,2	814,8	2199,4	439,88	1136,11	1,93	51,65
P8U2	97	319,6	442,4	610,2	909,4	2378,6	475,72	1294,63	1,83	54,42
P8U3	89,6	345,6	390,4	588	901,8	2315,4	463,08	1330,88	1,73	57,47
P8U4	99,6	350,8	445,8	564,4	807,6	2268,2	453,64	1086,18	2,08	47,88
Jumlah	368,6	1340,2	1681,4	2337,8	3433,6	9161,6	1832,32	4847,8	7,60	211,45
Rata-rata	92,15	335,05	420,35	584,45	858,4	2290,4	458,08	1211,95	1,90	52,86
SD	7,75	15,44	27,92	19,69	54,66	75,67	15,13	119,09	0,14	4,08

## Lampiran 6. Income Over Feed Cost (IOFC)

Perhitungan harga pakan per kg perlakuan periode *starter* selama penelitian

Bahan Pakan	Harga/Kg	P0		P1		P2		P3		P4	
		Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)
Jagung kuning	4200	60	2520	60	2520	60	2520	60	2520	60	2520
Konsentrat	6500	20	1300	20	1300	20	1300	20	1300	20	1300
Bungkil kedelai	7000	20	1400	15	1050	10	700	5	350	0	0
Komak	3000	0		5	150	10	300	15	450	20	600
Harga Pakan per Kg			5220		4870		4520		4170		3820

Bahan Pakan	Harga/Kg	P5		P6		P7		P8	
		Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)
Jagung kuning	4200	60	2520	60	2520	60	2520	60	2520
Konsentrat	6500	20	1300	20	1300	20	1300	20	1300
Bungkil kedelai	7000	15	1050	10	700	5	350	0	0
Komak Fungsional	4500	5	225	10	450	15	675	20	900
Harga Pakan per Kg			5095		4520		4170		3820

Perhitungan harga pakan per kg perlakuan periode *finisher* selama penelitian

Bahan Pakan	Harga/Kg	P0		P1		P2		P3		P4	
		Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)
Jagung kuning	4200	60	2520	60	2520	60	2520	60	2520	60	2520
Konsentrat	6500	15	975	15	975	15	975	15	975	15	975
Bekatul	2100	10	210	10	210	10	210	10	210	10	210
Bungkil kedelai	7000	15	1050	11,25	787,5	7,5	525	3,75	262,5	0	0
Komak	3000	0		3,75	112,5	7,5	225	11,25	337,5	15	450
Harga Pakan per Kg			4755		4492,5		4230		3967,5		3705

Bahan Pakan	Harga/Kg	P5		P6		P7		P8	
		Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)	Proporsi (%)	Harga (Rp)
Jagung kuning	4200	60	2520	60	2520	60	2520	60	2520
Konsentrat	6500	15	975	15	975	15	975	15	975
Bekatul	2100	10	210	10	210	10	210	10	210
Bungkil kedelai	7000	11,25	787,5	7,5	525	3,75	262,5	0	0
Komak Fungsional	4500	3,75	168,75	7,5	337,5	11,25	506,25	15	675
Harga Pakan per Kg			4492,5		4230		3967,5		3705

## Perhitungan . Income Over Feed Cost (IOFC) Selama Penelitian

Perlakuan	Konsumsi Pakan <i>Starter</i>	Konsumsi pakan <i>Finisher</i>	Bobot badan (gr/ekor)	Harga Pakan <i>Starter</i>	Harga Pakan <i>Finisher</i>	Harga Jual Ayam	IOFC	Setelah dikurangi Harga beli DOC
POU1	808,6	1496,6	1414	5220	4755	13.000	7044,78	4344,77
POU2	765,4	1634,6	1288	5220	4755	13.000	4976,09	2276,08
POU3	810,8	1610,6	1641	5220	4755	13.000	9442,22	6742,22
POU4	911	1721,6	1570,6	5220	4755	13.000	7476,17	4776,17
P1U1	829,4	1524,48	1261	4870	4492,5	13.000	5505,1	2805,09
P1U2	737	1424,4	1160	4870	4492,5	13.000	5091,69	2391,69
P1U3	711,6	1505,72	1318,4	4870	4492,5	13.000	6909,26	4209,26
P1U4	838,6	1610,12	1223,6	4870	4492,5	13.000	4589,35	1889,35
P2U1	560,2	1233,64	774,6	4520	4170	13.000	2393,42	-306,58
P2U2	554,2	1220,64	974,6	4520	4170	13.000	3930,75	1230,74
P2U3	685,8	1360,56	886,6	4520	4170	13.000	2752,45	52,44
P2U4	556,8	1160,56	829,2	4520	4170	13.000	3423,33	723,32
P3U1	629	1004,4	773,2	4332	3967,5	13.000	3341,82	641,81
P3U2	546,8	885,56	540	4332	3967,5	13.000	1137,8	-1562,19
P3U3	424	792,2	708,2	4332	3967,5	13.000	4226,78	1526,77
P3U4	591	1123,4	730	4332	3967,5	13.000	2472,7	-227,30
P4U1	364	731,2	447,4	3820	3705	13.000	1716,62	-983,37
P4U2	470,8	1030,76	540	3820	3705	13.000	1402,58	-1297,42
P4U3	626,2	1014,84	718,2	3820	3705	13.000	3184,53	484,53

P4U4	433,6	922,92	588,6	3820	3705	13.000	2576,03	-123,97
P5U1	920,2	1799,64	1484,6	5095	4492,5	13.000	6526,5	3826,49
P5U2	911,2	1876,64	1681,2	5095	4492,5	13.000	8782,23	6082,23
P5U3	884,2	1897,44	1468,6	5095	4492,5	13.000	6062,55	3362,55
P5U4	803	1473	1350,8	5095	4492,5	13.000	6851,66	4151,66
P6U1	858	1713,8	1210,6	4520	4230	13.000	4610,27	1910,26
P6U2	837,4	1618,48	1349,8	4520	4230	13.000	6916,18	4216,18
P6U3	843,8	1646,36	1236	4520	4230	13.000	5289,92	2589,92
P6U4	746,4	1622,88	1310,4	4520	4230	13.000	6796,69	4096,68
P7U1	815,8	1666,36	1330,6	4170	3967,5	13.000	7284,63	4584,63
P7U2	910,6	1605,92	1188	4170	3967,5	13.000	5275,31	2575,31
P7U3	900,8	1672,56	1361,2	4170	3967,5	13.000	7303,38	4603,38
P7U4	828,6	1509,92	1079,2	4170	3967,5	13.000	4583,73	1883,73
P8U1	809,4	1551,88	1167	3820	3705	13.000	6329,38	3629,37
P8U2	859	1691,4	1328	3820	3705	13.000	7715,98	5015,98
P8U3	825,6	1654,92	1363	3820	3705	13.000	8433,73	5733,72
P8U4	896,2	1551,24	1119	3820	3705	13.000	5376,17	2676,17



## Lampiran 7. Analisis Statistik (RAL) Konsumsi Pakan (g/ekor) Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	2305,2	2400	2421,4	2632,6	9759,2	2439,8 ± 138,09
P1	2188	2014	2075	2281	8558	2139,5 ± 118,72
P2	1681,8	1664	1909,2	1606	6861	1715,2 ± 133,28
P3	1507,6	1323	1131,4	1596,2	5558,2	1389,5 ± 206,32
P4	1022,4	1407,4	1515,8	1269,8	5215,4	1303,8 ± 212,93
P5	2535,8	2605,6	2604,8	2115,4	9861,6	2465,4 ± 235,61
P6	2400,2	2288,4	2321,4	2220	9230	2307,5 ± 74,84
P7	2319	2334,4	2393,2	2172,8	9219,4	2304,8 ± 93,65
P8	2199,4	2378,6	2315,4	2268,2	9161,6	2290,4 ± 75,67
Jumlah	18159,4	18415,4	18687,6	18162	73424,4	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{txr} \\
 &= \frac{1292531923}{9 \times 4} \\
 &= 149753958,8
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (2305,2^2 + \dots + 2268,2^2) - 149753958,8 \\
 &= 7145651,16
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(9759,2^2 + \dots + 9219,4^2) + 9161,6^2}{4} - 149753958,8 \\
 &= 6502281,12
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 7145651,16 - 6502281,12 \\
 &= 643370,04
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	6502281,12	812785,14	34,10	2,30	3,25
galat	27	643370,04	23828,52			
total	35	7145651,16				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* (P < 0, 01) terhadap konsumsi pakan.

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{643370,04}{4}} \\
 &= 77,18244619
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% x SE	302,55	315,67	323,39	331,11	335,74	339,60	342,69	345,77

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P4	1303,85	a
P3	1389,55	ab
P2	1715,25	bc
P1	2139,50	c
P8	2290,85	c
P7	2304,85	c
P6	2307,50	c
P0	2439,80	c
P5	2465,40	c

## Lampiran 8. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Konsumsi Pakan (g/ekor)

No.	Level Pakan Penggantian (%)	Konsumsi Pakan (gr/ekor)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	X	Y			
1	0	2439,8	0	5952624	0
2	25	2139,5	625	4577460	53487,5
3	50	1715,25	2500	2942083	85762,5
4	75	1389,55	5625	1930849	104216,3
5	100	1303,85	10000	1700025	130385
6	25	2465,4	625	6078197	61635
7	50	2307,5	2500	5324556	115375
8	75	2304,85	5625	5312334	172863,8
9	100	2290,4	10000	5245932	229040
	$\sum X_i$ 500	$\sum Y_i$ 18356,1	$\sum X_i^2$ 37500	$\sum Y_i^2$ 39064060	$\sum X_i Y_i$ 952765

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(952765) - (500)(18356,1)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{-603165}{87500} = -6,89$$

$$a = \frac{18356,1 - (-6,89)(500)}{9} = 2422$$

$$\bar{y} = -6,89X + 2422$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 39064060 - 336946407,2/9 \\ &= 1625570,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b(\sum XY - (\sum X \sum Y)/n) \\ &= -6,89(952765 - (500 \times 18356,1/9)) \\ &= 461756,087 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 1625570,33 - 461756,087 \\ &= 1163813,43 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi}/1 \\
 &= 461756 \\
 \\
 \text{Kt galat} &= \text{Jk galat}/\text{db galat} \\
 &= 1163813,43/7 \\
 &= 166259,06 \\
 \\
 \text{F hitung} &= \text{Kt regresi}/\text{Kt galat} \\
 &= 461756 / 166259,06 \\
 &= 2,77
 \end{aligned}$$

Tabel sidik regresi konsumsi pakan

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	461756,08	461756,08	2,77	5,590	12,25
Galat	7	1163813,43	166259,06			
Total	8	1625570,33				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}
 R &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\
 &= 461756,08 / 1625570,33 \\
 &= 0,28 \\
 &= \sqrt{R} \\
 r &= 0,52
 \end{aligned}$$

Lampiran 9. Analisis Statistik (RAL) Pertambahan Bobot Badan (g/ekor) Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	1382,04	1255,24	1611,1	1538,02	5786,4	1446,6 ± 159,37
P1	1228,71	1128,94	1286,21	1191,21	4835,07	1208,7 ± 66,01
P2	742,72	941,96	853,83	798,27	3336,78	834,1 ± 84,96
P3	741,73	508,33	686,14	698,25	2634,45	658,6 ± 102,99
P4	414,13	506,05	686,73	557,52	2164,43	541,1 ± 113,76
P5	1450,25	1649,05	1438,73	1319,82	5857,85	1464,4 ± 136,45
P6	1180,74	1317,43	1205,86	1279,99	4984,02	1246,0 ± 63,58
P7	1300,85	1154,72	1328,78	1048,36	4832,71	1208,1 ± 131,06
P8	1136,11	1294,63	1330,88	1086,18	4847,8	1211,9 ± 119,09
Jumlah	9577,28	9756,35	10428,26	9517,62	39279,51	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{n} \\
 &= \frac{351829925,8}{9 \times 4} \\
 &= 42857775,16
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (1382,04^2 + \dots + 1086,18^2) - 42857775,16 \\
 &= 3893536,57
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(5786,4^2 + \dots + 4832,71^2) + 4847,8^2}{4} - 42857775,16 \\
 &= 3549880,94
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 3893536,57 - 3549880,94 \\
 &= 343655,62
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	3549880,94	443735,11	34,86	2,30	3,25
galat	27	343655,62	12727,98			
total	35	3893536,57				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* (P < 0, 01) terhadap pertambahan bobot badan.

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{12727,9861}{4}} \\
 &= 56,4091883
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	221,12	230,71	236,35	241,99	245,37	248,20	250,45	252,71

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P4	541,10	a
P3	658,61	ab
P2	834,19	bc
P7	1208,17	c
P1	1208,76	c
P8	1211,95	c
P6	1246,00	c
P0	1446,60	c
P5	1464,46	c

## Lampiran 10. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Pertambahan Bobot Badan (g/ekor)

No.	Level Pakan Penggantian	PBB	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	(%)	(gr/ekor)			
	X	y			
1	0	1446,6	0	2092652	0
2	25	1208,76	625	1461119	30219,19
3	50	834,19	2500	695881,3	41709,75
4	75	658,61	5625	433770,4	49395,94
5	100	541,10	10000	292797,3	54110,75
6	25	1464,46	625	2144650	36611,56
7	50	1246,00	2500	1552528	62300,25
8	75	1208,17	5625	1459693	90613,31
9	100	1211,95	10000	1468823	121195
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	9819,87	37500	11601914	486155,8

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(486155,8) - (500)(9819,87)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{-534532,8}{87500} = -6,10$$

$$a = \frac{9819,87 - (-6,10)(500)}{9} = 1430$$

$$\bar{y} = -6,10X + 1430$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 11601914 - 96429846,82/9 \\ &= 887486,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b(\sum XY - (\sum X \sum Y)/n) \\ &= -6,10(486155,8 - (500 \times 9819,87/9)) \\ &= 362294,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 887486,7 - 362294,25 \\ &= 525192,45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\
 &= 362294,25 \\
 \\
 \text{Kt galat} &= \text{Jk galat/db galat} \\
 &= 525192,45 / 7 \\
 &= 75027,4 \\
 \\
 \text{F hitung} &= \text{Kt regresi/Kt galat} \\
 &= 362294,25 / 75027,4 \\
 &= 4,82
 \end{aligned}$$

Tabel sidik regresi pertambahan bobot badan

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	362294,25	362294,25	4,82	5,590	12,25
Galat	7	525192,45	75027,4			
Total	8	887486,7				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}
 R &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\
 &= 362294,25 / 887486,7 \\
 &= 0,40 \\
 &= \sqrt{R} \\
 r &= 0,63
 \end{aligned}$$



## Lampiran 11. Analisis Statistik (RAL) Konversi Pakan Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	1,66	1,91	1,5	1,71	6,78	$1,6 \pm 0,16$
P1	1,78	1,78	1,61	1,91	7,08	$1,7 \pm 0,12$
P2	2,26	1,76	2,23	2,01	8,26	$2,0 \pm 0,23$
P3	2,03	2,6	1,64	2,28	8,55	$2,1 \pm 0,40$
P4	2,46	2,78	2,2	2,27	9,71	$2,4 \pm 0,25$
P5	1,74	1,58	1,81	1,6	6,73	$1,6 \pm 0,11$
P6	2,03	1,73	1,92	1,73	7,41	$1,8 \pm 0,14$
P7	1,78	2,02	1,8	2,07	7,67	$1,9 \pm 0,14$
P8	1,93	1,9	1,73	2,08	7,64	$1,9 \pm 0,14$
Jumlah	17,67	18,06	16,44	17,66	69,83	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{\text{txr}} \\
 &= \frac{1630,5444}{9 \times 4} \\
 &= 135,45
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (1,66^2 + \dots + 2,08^2) - 135,45 \\
 &= 3,04
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(6,78^2 + \dots + 7,67^2) + 7,64^2}{4} - 135,45 \\
 &= 1,82
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 3,04 - 1,82 \\
 &= 1,21
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	1,82	0,22	5,05	2,30	3,25
galat	27	1,21	0,04			
total	35	3,04				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* ( $P < 0,01$ ) terhadap konversi pakan.

# Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,04514}{4}} \\
 &= 0,10
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	0,41	0,43	0,44	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P5	1,68	a
P0	1,69	a
P1	1,77	b
P6	1,85	ab
P8	1,91	abc
P7	1,91	abcd
P2	2,06	abcd
P3	2,13	abcd
P4	2,42	bcd

## Lampiran 12. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Konversi Pakan

No.	Level Pakan Penggantian (%)	Konversi pakan (gr/ekor)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	X	Y			
1	0	1,69	0	2,87	0
2	25	1,77	625	3,13	44,25
3	50	2,06	2500	4,26	103,25
4	75	2,13	5625	4,56	160,31
5	100	2,42	10000	5,89	242,75
6	25	1,68	625	2,83	42,06
7	50	1,85	2500	3,43	92,62
8	75	1,91	5625	3,67	143,81
9	100	1,91	10000	3,64	191
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	17,45	37500	34,31	1020,06

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(1020,06) - (500)(17,45)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{455,54}{87500} = 0,005$$

$$a = \frac{17,45 - (0,005)(500)}{9} = 1,65$$

$$\bar{y} = 0,005X + 1,65$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 34,31 - 304,50/9 \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b (\sum XY - (\sum X \sum Y)/n) \\ &= 0,005 (1020,06 - (500 \times 17,45/9)) \\ &= 0,2533 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 0,48 - 0,2533 \\ &= 0,2267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\
 &= 0,2533 \\
 \\ 
 \text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\
 &= 0,2267 / 7 \\
 &= 0,03 \\
 \\ 
 \text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\
 &= 0,2533 / 0,03 \\
 &= 8,44
 \end{aligned}$$

Tabel sidik regresi konversi pakan

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	0,2533	0,2533	8,44	5,590	12,25
Galat	7	0,2267	0,03			
Total	8	0,48				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}
 R &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\
 &= 0,2533 / 0,48 \\
 &= 0,52 \\
 &= \sqrt{R} \\
 r &= 0,72
 \end{aligned}$$

## Lampiran 13. Analisis Statistik (RAL) Bobot Karkas (g/ekor) Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	1056	852	1071	1023	4002	1000,5 ± 101
P1	826	623	769	783	3001	750,2 ± 88
P2	557	570	586	519	2232	558 ± 29
P3	486	294	495	498	1773	443,2 ± 100
P4	206	384	291	356	1237	309,2 ± 79
P5	984	1064	958	804	3810	952,5 ± 109
P6	795	874	832	825	3326	831,5 ± 33
P7	939	736	968	775	3418	854,5 ± 116
P8	779	800	885	851	3315	828,7 ± 48
Jumlah	6628	6197	6855	6434	26114	

## Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{txr} \\
 &= \frac{149940025}{9 \times 4} \\
 &= 18942805,44
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (1056^2 + \dots + 851^2) - 18942805,44 \\
 &= 1980150,55
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(4002^2 + \dots + 3418^2) + 3315^2}{4} - 18942805,44 \\
 &= 1789157,556
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 1980150,55 - 1789157,56 \\
 &= 190993
 \end{aligned}$$

## Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	1789157,56	223644,69	31,61	2,30	3,25
galat	27	190993	7073,81			
total	35	1980150,56				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* (P < 0, 01) terhadap berat karkas.

# Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{7073,81}{4}} \\
 &= 42,05
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	164,84	171,99	176,20	180,40	182,93	185,03	186,71	188,39

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P4	309,25	a
P3	443,25	a
P2	558,00	ab
P1	750,25	c
P8	828,75	cd
P6	831,50	cde
P7	854,50	de
P5	952,50	f
P0	1000,50	g

Lampiran 14. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Bobot Karkas (g/ekor)

No.	Level Pakan Penggantian (%)	Berat Karkas (gr/ekor)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	X	Y			
1	0	1000,5	0	1001000	0
2	25	750,25	625	562875,1	18756,3
3	50	558	2500	311364	27900
4	75	443,25	5625	196470,6	33243,8
5	100	309,25	10000	95635,56	30925
6	25	952,5	625	907256,3	23812,5
7	50	831,5	2500	691392,3	41575
8	75	854,5	5625	730170,3	64087,5
9	100	828,75	10000	686826,6	82875
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	6528,5	37500	5182991	323175

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(323175) - (500)(6528,5)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{-355675}{87500} = -4,06$$

$$a = \frac{6528,5 - (-4,06)(500)}{9} = 951,2$$

$$\bar{y} = -4,06X + 951,2$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 5182991 - 42621312,25 / 9 \\ &= 447289,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b (\sum XY - (\sum X \sum Y)/n) \\ &= -4,06 (323175 - (500 \times 6528,5 / 9)) \\ &= 160448,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 447289,64 - 160448,76 \\ &= 286840,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\
 &= 160448,76 \\
 \\
 \text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\
 &= 286840,88 / 7 \\
 &= 40977,26 \\
 \\
 \text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\
 &= 160448,76 / 40977,26 \\
 &= 3,91
 \end{aligned}$$

Tabel sidik regresi bobot karkas

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	160448,76	160448,76	3,91	5,590	12,25
Galat	7	286840,88	40977,26			
Total	8	447289,64				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}
 R &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\
 &= 160448,76 / 447289,64 \\
 &= 0,35 \\
 &= \sqrt{R} \\
 r &= 0,59
 \end{aligned}$$



Lampiran 15. Analisis Statistik (RAL) Income Over Feed Cost (IOFC) (rupiah/ekor)  
Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata- Rata
	1	2	3	4		
P0	4344,77	3582,13	8029,09	6151,73	22107,72	5527 ± 1986
P1	2805,09	2391,69	4209,26	1889,35	11295,39	2824 ± 997
P2	-380,6	1157,5	-29,18	653,69	1401,41	350 ± 688
P3	743,71	-1562,19	1526,77	-227,3	480,99	120 ± 1331
P4	-983,37	-1297,42	484,53	-123,97	-1920,23	-480 ± 812
P5	3826,49	6082,23	3362,55	4151,66	17422,93	4356 ± 1196
P6	1910,26	4216,18	2589,92	4096,68	12813,04	3203 ± 1136
P7	4584,63	2575,31	3603,38	1883,73	12647,05	3162 ± 1183
P8	3029,37	3015,98	3733,72	2676,17	12455,24	3114 ± 444
Jumlah	19880,35	20161,41	27510,04	21151,74	88703,54	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{\text{txr}} \\
 &= \frac{1113241909}{9 \times 4} \\
 &= 218564389,1
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (4344,77^2 + \dots + 2676,17^2) - 218564389,1 \\
 &= 169174016,1
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(22107,72^2 + \dots + 12647,05^2) + 12455,24^2}{4} - 218564389,1 \\
 &= 132693877
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 169174016,1 - 132693877 \\
 &= 36480139,08
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	132693877	16586734,62	12,27	2,30	3,25
galat	27	36480139,08	1351116,26			
total	35	169174016,1				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* (P < 0, 01) terhadap IOFC.

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{1351116,26}{4}} \\
 &= 581,18
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	2278,25	2377,05	2435,17	2493,29	2528,16	2557,22	2580,47	2603,72

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P4	-480,05	a
P3	120,24	b
P2	350,35	cb
P1	2823,84	c
P8	3113,81	d
P7	3161,76	d
P6	3203,26	d
P5	4355,73	e
P0	5526,93	f

Lampiran 16. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana IOFC (Rp/ekor)

No.	Level Pakan Penggantian	IOFC	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	(%)	(Rp/ekor)			
	X	Y			
1	0	5526,93	0	30546955	0
2	25	2823,84	625	7974115	70596,2
3	50	350,35	2500	122746,9	17517,6
4	75	120,24	5625	14459,46	9018,56
5	100	-480,05	10000	230455,2	-48006
6	25	4355,73	625	18972406	108893
7	50	3203,26	2500	10260875	160163
8	75	3161,76	5625	9996742	237132
9	100	3113,81	10000	9695813	311381
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	22175,88	37500	87814567	866696

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(866696) - (500)(22175)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{-3287236}{87500} = -37,56$$

$$a = \frac{22175,88 - (-37,56)(500)}{9} = 4551$$

$$\bar{y} = -37,56X + 4551$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 87814567 - 491769653,8 / 9 \\ &= 33173494,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b (\sum XY - (\sum X \sum Y) / n) \\ &= -37,56 (866696 - (500 \times 22175,88 / 9)) \\ &= 13720566,59 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 33173494,36 - 13720566,59 \\ &= 19452927,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\ &= 13720566,59\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\ &= 19452927,77 / 7 \\ &= 2778989,68\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\ &= 13720566,59 / 2778989,68 \\ &= 4,93\end{aligned}$$

Tabel sidik regresi Income over Feed Cost (IOFC)

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	13720566,59	13720566,59	4,93	5,59	12,25
Galat	7	19452927,77	2778989,68			
Total	8	33173494,36				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}\text{R} &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\ &= 13720566,59 / 33173494,36 \\ &= 0,41 \\ &= \sqrt{R} \\ \text{r} &= 0,64\end{aligned}$$

## Lampiran 17. Analisis Statistik (RAL) Indeks Produksi Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	236,61	187,31	303,88	255,19	982,99	246 ± 48
P1	196,02	181,02	227,39	178,01	782,44	196 ± 23
P2	95,25	153,88	110,48	114,56	474,17	119 ± 25
P3	105,77	57,69	121,61	88,93	374	94 ± 27
P4	50,47	53,95	90,65	72,07	267,14	67 ± 19
P5	237,06	295,53	225,44	234,54	992,57	248 ± 32
P6	165,7	216,76	178,81	210,34	771,61	193 ± 25
P7	203,02	163,36	210,03	178,6	755,01	189 ± 22
P8	163,5	201,57	178,6	145,03	688,7	172 ± 24
Jumlah	1453,4	1511,07	1646,89	1477,27	6088,63	

## Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{txr} \\
 &= \frac{8298662,94}{9 \times 4} \\
 &= 1029761,53
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (236,61^2 + \dots + 145,03^2) - 1029761,53 \\
 &= 151755,86
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(982,99^2 + \dots + 755,01^2) + 688,7^2}{4} - 1029761,53 \\
 &= 130109,37
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 151755,86 - 130109,37 \\
 &= 21646,49
 \end{aligned}$$

## Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	130109,4	16263,67	20,28	2,30	3,25
galat	27	21646,49	801,72			
total	35	151755,9				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* (P < 0, 01) terhadap IP.

# Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{801,722}{4}} \\
 &= 14,15
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	55,49	57,90	59,31	60,73	61,58	62,29	62,85	63,42

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P4	66,78	a
P3	93,50	a
P2	118,54	ab
P8	172,17	bc
P7	188,75	cd
P6	192,90	d
P1	195,61	d
P0	245,74	e
P5	248,14	e



$$\begin{aligned}
 \text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\
 &= 16811,07 \\
 \\
 \text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\
 &= 15718,93 / 7 \\
 &= 2245,56 \\
 \\
 \text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\
 &= 16811,07 / 2245,56 \\
 &= 7,48
 \end{aligned}$$

Tabel sidik regresi Indeks Produksi (IP)

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	16811,07	16811,07	7,48	5,590	12,25
Galat	7	15718,93	2245,56			
Total	8	32530				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}
 R &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\
 &= 16811,07 / 32530 \\
 &= 0,51 \\
 &= \sqrt{R} \\
 r &= 0,71
 \end{aligned}$$



## Lampiran 19. Analisis Statistik (RAL) Persentase Karkas Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	72,62	69,6	70,97	70,64	283,83	71 ± 1,25
P1	65,92	62,8	63,39	62,69	254,8	64 ± 1,51
P2	63,72	64,33	66,36	62,98	257,39	64 ± 1,45
P3	61,59	58,21	62,81	65,18	247,79	62 ± 2,90
P4	57,38	60,66	62,44	60,75	241,23	60 ± 2,11
P5	69,49	66,87	67,41	61,86	265,63	66 ± 3,23
P6	69,37	68,06	66,98	65,37	269,78	67 ± 1,69
P7	67,45	64,27	71,22	67,27	270,21	68 ± 2,84
P8	67,32	67,77	67,74	67,59	270,42	68 ± 0,20
Jumlah	594,86	582,57	599,32	584,33	2361,08	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{\text{txr}} \\
 &= \frac{1651327,802}{9 \times 4} \\
 &= 154852,74
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (72,62^2 + \dots + 67,59^2) - 154852,74 \\
 &= 469,53
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(283,83^2 + \dots + 270,21^2) + 270,42^2}{4} - 154852,74 \\
 &= 348,47
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 469,53 - 348,47 \\
 &= 121,05
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	348,47	43,55	9,71	2,30	3,25
galat	27	121,05	4,48			
total	35	469,53				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* (P < 0, 01) terhadap persentase karkas.

# Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{4,48}{4}} \\
 &= 1,05
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	4,15	4,33	4,43	4,54	4,60	4,65	4,70	4,74

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P4	60,30	a
P3	61,94	ab
P1	63,70	abc
P2	64,34	abc
P5	66,40	bc
P6	67,44	bcd
P7	67,55	cd
P8	67,60	cd
P0	70,95	d

## Lampiran 20. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Karkas

No.	Level Pakan Penggantian	% Karkas	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	(%)	Y			
	X	Y			
1	0	70,9575	0	5034,97	0
2	25	63,7	625	4057,69	1592,5
3	50	64,3475	2500	4140,6	3217,38
4	75	61,9475	5625	3837,49	4646,06
5	100	60,3075	10000	3636,99	6030,75
6	25	66,4075	625	4409,96	1660,19
7	50	67,445	2500	4548,83	3372,25
8	75	67,5525	5625	4563,34	5066,44
9	100	67,605	10000	4570,44	6760,5
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	590,27	37500	38800,3	32346,1

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(32346,1) - (500)(590,27)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{-4020,1}{87500} = -0,045$$

$$a = \frac{590,27 - (-0,045)(500)}{9} = 68,13$$

$$\bar{y} = -0,045X + 68,13$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 38800,3 - 348418,67 / 9 \\ &= 87,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b(\sum XY - (\sum X \sum Y)/n) \\ &= -0,045(32346,1 - (500 \times 590,27 / 9)) \\ &= 20,10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 87,12 - 20,10 \\ &= 67,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\ &= 20,10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\ &= 67,02 / 7 \\ &= 9,57\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\ &= 20,10 / 9,57 \\ &= 2,10\end{aligned}$$

Tabel sidik regresi persentase karkas

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	20,10	20,10	2,10	5,590	12,25
Galat	7	67,02	9,57			
Total	8	87,12				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}\text{R} &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\ &= 20,10 / 87,12 \\ &= 0,23 \\ &= \sqrt{R} \\ \text{r} &= 0,48\end{aligned}$$

## Lampiran 21. Analisis Statistik (RAL) Persentase Lemak Abdominal Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	1,98	2,17	1,95	1,52	7,63	1,90 $\pm$ 0,27
P1	1,11	2,06	1,97	1,38	6,54	1,63 $\pm$ 0,47
P2	2,06	1,64	0,67	1,80	6,192	1,54 $\pm$ 0,60
P3	2,06	0,74	1,11	2,32	6,25	1,56 $\pm$ 0,75
P4	0,44	2,40	0,97	1,69	5,52	1,38 $\pm$ 0,85
P5	2,49	2,08	1,97	2,88	9,43	2,35 $\pm$ 0,41
P6	2,39	2,51	2,83	2,59	10,34	2,58 $\pm$ 0,18
P7	1,80	2,44	3,30	3,61	11,16	2,79 $\pm$ 0,82
P8	3,25	3,23	1,98	3,30	11,78	2,94 $\pm$ 0,64
Jumlah	17,62	19,31	16,78	21,15	74,86	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{\text{txr}} \\
 &= \frac{1033,404534}{9 \times 4} \\
 &= 155,70
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (1,98^2 + \dots + 3,30^2) - 155,70 \\
 &= 21,19
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{4} - FK \\
 &= \frac{(7,63^2 + \dots + 11,16^2) + 11,78^2}{4} - 155,70 \\
 &= 11,40
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 21,19 - 11,40 \\
 &= 9,78
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	11,40	1,42	3,93	2,30	3,25
galat	27	9,78	0,36			
total	35	21,19				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase Lemak Abdominal.

### Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,362263}{4}} \\
 &= 0,30
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	1,17	1,23	1,26	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P4	1,38	a
P2	1,54	a
P3	1,56	a
P1	1,63	a
P0	1,90	a
P5	2,35	a
P6	2,58	b
P7	2,79	b
P8	2,94	b

## Lampiran 22. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Lemak Abdominal

No.	Level Pakan Penggantian	% Lemak Abdominal	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	(%) X	Y			
1	0	1,90	0	3,64067	0
2	25	1,63	625	2,67374	40,8789
3	50	1,54	2500	2,39708	77,4125
4	75	1,56	5625	2,44354	117,239
5	100	1,38	10000	1,90995	138,201
6	25	2,35	625	5,56482	58,9747
7	50	2,58	2500	6,68318	129,259
8	75	2,79	5625	7,79034	209,334
9	100	2,94	10000	8,67616	294,553
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	18,71	37500	41,7795	1065,85

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(1065,85) - (500)(18,71)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{237,65}{87500} = 0,002$$

$$a = \frac{18,71 - (0,002)(500)}{9} = 1,93$$

$$\bar{y} = 0,002X + 1,93$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 41,77 - 350,06 / 9 \\ &= 2,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b (\sum XY - (\sum X \sum Y) / n) \\ &= 0,002 (1065,85 - (500 \times 18,71 / 9)) \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 2,88 - 0,05 \\ &= 2,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\ &= 0,05\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\ &= 2,83 / 7 \\ &= 0,40\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\ &= 0,05 / 0,40 \\ &= 0,125\end{aligned}$$

Tabel sidik regresi lemak abdominal

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	0,05	0,05	0,125	5,590	12,25
Galat	7	2,83	0,40			
Total	8	2,88				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}\text{R} &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\ &= 0,05 / 2,88 \\ &= 0,02 \\ &= \sqrt{R} \\ \text{r} &= 0,13\end{aligned}$$



Lampiran 23. Analisis Statistik (RAL) Persentase Deposisi Daging Dada Selama Penelitian

perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	12,23	9,78	10,29	10,56	42,88	10,72 $\pm$ 1,06
P1	11,81	7,24	8,26	9,80	37,13	9,28 $\pm$ 1,99
P2	9,68	7,28	9,24	5,90	32,12	8,03 $\pm$ 1,75
P3	5,04	5,18	7,51	7,53	25,28	6,32 $\pm$ 1,39
P4	4,24	5,18	5,43	5,26	20,12	5,03 $\pm$ 0,53
P5	12,25	11,00	7,55	8,21	39,03	9,75 $\pm$ 2,23
P6	9,66	8,44	9,22	10,45	37,78	9,44 $\pm$ 0,83
P7	7,89	7,74	11,01	10,56	37,21	9,30 $\pm$ 1,72
P8	8,80	7,37	9,17	10,99	36,34	9,08 $\pm$ 1,48
Jumlah	81,64	69,25	77,73	79,31	307,94	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{n} \\
 &= \frac{24823,266292}{9 \times 4} \\
 &= 2634,15
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (12,23^2 + \dots + 10,99^2) - 2634,15 \\
 &= 167,90
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(42,88^2 + \dots + 37,21^2) + 36,34^2}{4} - 2634,15 \\
 &= 103,96
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 167,90 - 103,96 \\
 &= 63,94
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	103,96	12,99	5,48	2,30	3,25
galat	27	63,94	2,36			
total	35	167,90				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* (P < 0, 01) terhadap persentase daging dada.

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2,368219}{4}} \\
 &= 0,76
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	3,01	3,14	3,22	3,30	3,34	3,38	3,41	3,44

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P4	5,03	a
P3	6,32	a
P2	8,03	a
P8	9,08	b
P1	9,28	b
P7	9,30	b
P6	9,44	b
P5	9,75	c
P0	10,72	c



$$\begin{aligned}\text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\ &= 10,28\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\ &= 15,81 / 7 \\ &= 2,25\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\ &= 10,28 / 2,25 \\ &= 4,56\end{aligned}$$

Tabel sidik regresi daging dada

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	10,28	10,28	4,56	5,590	12,25
Galat	7	15,81	2,25			
Total	8	26,09				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}\text{R} &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\ &= 10,28 / 26,09 \\ &= 0,46 \\ &= \sqrt{R} \\ \text{r} &= 0,67\end{aligned}$$

## Lampiran 25. Analisis Statistik (RAL) Persentase Hati Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	2,68	2,79	2,86	2,48	10,82	$2,70 \pm 0,16$
P1	2,37	2,06	2,42	2,61	9,49	$2,37 \pm 0,22$
P2	3,74	2,25	2,81	3,01	11,83	$2,95 \pm 0,61$
P3	3,49	2,22	4,73	2,32	12,77	$3,19 \pm 1,17$
P4	3,35	3,14	1,94	4,41	12,86	$3,21 \pm 1,01$
P5	2,62	2,31	3,40	3,10	11,46	$2,86 \pm 0,48$
P6	3,22	2,74	2,99	2,82	11,77	$2,94 \pm 0,21$
P7	3,53	3,19	3,01	2,68	12,43	$3,10 \pm 0,35$
P8	2,99	3,46	2,49	3,93	12,88	$3,22 \pm 0,61$
Jumlah	28,02	24,21	26,69	27,41	106,35	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{\text{txr}} \\
 &= \frac{3340,8978}{9 \times 4} \\
 &= 314,19
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (2,68^2 + \dots + 3,93^2) - 314,19 \\
 &= 13,46
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(10,82^2 + \dots + 12,43^2) + 12,88^2}{4} - 314,19 \\
 &= 2,51
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 13,46 - 2,51 \\
 &= 10,95
 \end{aligned}$$

## Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	2,51	0,31	0,77	2,30	3,25
galat	27	10,95	0,40			
total	35	13,46				

Kesimpulan :  $F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel } 5\%}$ , berarti perlakuan tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase hati ayam pedaging.



$$\begin{aligned}\text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\ &= 0,39\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\ &= 0,29 / 7 \\ &= 0,04\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\ &= 0,39 / 0,04 \\ &= 9,75\end{aligned}$$

Tabel sidik regresi persentase hati

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	0,39	0,39	9,75	5,590	12,25
Galat	7	0,29	0,04			
Total	8	0,68				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}\text{R} &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\ &= 0,39 / 0,68 \\ &= 0,57\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r &= \sqrt{R} \\ &= 0,75\end{aligned}$$

## Lampiran 27. Analisis Statistik (RAL) Persentase Jantung Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	0,49	0,38	0,48	0,38	1,75	0,43± 0,06
P1	0,55	0,51	0,45	0,57	2,09	0,52± 0,05
P2	0,51	0,51	0,56	0,60	2,19	0,54± 0,04
P3	0,38	0,55	0,55	0,68	2,18	0,54± 0,12
P4	0,67	0,55	0,27	0,67	2,18	0,54± 0,18
P5	0,53	0,35	0,40	0,44	1,74	0,43± 0,07
P6	0,49	0,44	0,32	0,38	1,64	0,41± 0,07
P7	0,22	0,58	0,44	0,46	1,71	0,42± 0,07
P8	0,44	0,37	0,36	0,53	1,71	0,42± 0,07
Jumlah	4,32	4,29	3,88	4,74	17,25	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{\text{txr}} \\
 &= \frac{108,5401414}{9 \times 4} \\
 &= 8,26
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (0,49^2 + \dots + 0,53^2) - 8,26 \\
 &= 0,41
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{4} - FK \\
 &= \frac{(1,75^2 + \dots + 1,71^2) + 1,71^2}{4} - 8,26 \\
 &= 0,11
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 0,41 - 0,11 \\
 &= 0,29
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	0,11	0,01	1,31	2,30	3,25
galat	27	0,29	0,01			
total	35	0,41				

Kesimpulan : F hit < F tabel 5 %, berarti perlakuan tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase jantung ayam pedaging.



## Lampiran 28. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Jantung

No.	Level Pakan Penggantian	% Jantung	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	(%) X	Y			
1	0	0,43	0	0,19	0
2	25	0,52	625	0,27	13,12
3	50	0,54	2500	0,30	27,45
4	75	0,54	5625	0,29	40,97
5	100	0,54	10000	0,29	54,60
6	25	0,43	625	0,19	10,92
7	50	0,41	2500	0,16	20,56
8	75	0,42	5625	0,18	32,22
9	100	0,42	10000	0,18	42,99
<hr/>					
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	4,31	37500	2,09	242,87

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(242,87) - (500)(4,31)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{30,83}{87500} = 0,000$$

$$a = \frac{4,31 - (0,000)(500)}{9} = 0,47$$

$$\bar{y} = 0,000X + 0,47$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 2,09 - 18,57 / 9 \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b (\sum XY - (\sum X \sum Y) / n) \\ &= 0,000 (242,87 - (500 \times 4,31 / 9)) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 0,03 - 0 \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\ &= 0,03 / 7 \\ &= 0,004\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\ &= 0 / 0,004 \\ &= 0\end{aligned}$$

Tabel sidik regresi konsumsi pakan

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	0	0	0	5,590	12,25
Galat	7	0,03	0,004			
Total	8	0,03				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}\text{R} &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\ &= 0 / 0,03 \\ &= 0 \\ &= \sqrt{R} \\ \text{r} &= 0\end{aligned}$$

Lampiran 29. Analisis Statistik (RAL) Persentase *Gizzard* Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	1,69	2,09	1,70	1,71	7,21	1,80 $\pm$ 0,19
P1	2,53	3,44	3,03	2,28	11,30	2,82 $\pm$ 0,51
P2	4,00	2,46	3,60	3,13	13,20	3,30 $\pm$ 0,66
P3	3,10	4,44	3,34	2,73	13,62	3,40 $\pm$ 0,73
P4	4,24	3,51	2,78	3,22	13,77	3,44 $\pm$ 0,61
P5	1,81	1,66	1,97	2,22	7,67	1,91 $\pm$ 0,23
P6	1,98	2,22	1,94	2,13	8,28	2,07 $\pm$ 0,13
P7	2,02	2,27	1,98	2,22	8,50	2,12 $\pm$ 0,14
P8	2,02	2,10	1,90	2,41	8,45	2,11 $\pm$ 0,21
Jumlah	23,44	24,23	22,28	22,10	92,07	

## Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{\text{txr}} \\
 &= \frac{3498,074246}{9 \times 4} \\
 &= 235,47
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (1,69^2 + \dots + 2,41^2) - 235,47 \\
 &= 20,31
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{f} - FK \\
 &= \frac{(7,21^2 + \dots + 8,50^2) + 8,45^2}{4} - 235,47 \\
 &= 14,91
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 20,31 - 14,91 \\
 &= 5,40
 \end{aligned}$$

## Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	14,91	1,86	9,31	2,30	3,25
galat	27	5,40	0,20			
total	35	20,31				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase *gizzard* ayam pedaging.

# Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,20012}{4}} \\
 &= 0,223674
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	0,87	0,91	0,93	0,95	0,97	0,98	0,99	1,00

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P0	1,80	a
P5	1,91	a
P6	2,07	a
P8	2,11	a
P7	2,12	a
P1	2,82	b
P2	3,30	b
P3	3,40	b
P4	3,44	b

Lampiran 30. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase *Gizzard*

No.	Level Pakan Penggantian	% <i>Gizzard</i>	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	(%) X	Y			
1	0	1,80	0	3,25	0
2	25	2,82	625	7,99	70,67
3	50	3,30	2500	10,90	165,11
4	75	3,40	5625	11,61	255,56
5	100	3,44	10000	11,86	344,45
6	25	1,91	625	3,68	47,99
7	50	2,07	2500	4,28	103,54
8	75	2,12	5625	4,52	159,54
9	100	2,11	10000	4,46	211,33
		ΣXi	ΣYi	ΣXi <sup>2</sup>	ΣYi <sup>2</sup>
		500	23,01	37500	62,59
					ΣXiYi
					1358,23

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(1358,23) - (500)(23,01)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{719,07}{87500} = 0,008$$

$$a = \frac{23,01 - (0,008)(500)}{9} = 2,10$$

$$\bar{y} = 0,008X + 2,10$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 62,59 - 529,46 / 9 \\ &= 3,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b (\sum XY - (\sum X \sum Y) / n) \\ &= 0,008 (1358,23 - (500 \times 23,01 / 9)) \\ &= 0,63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 3,77 - 0,63 \\ &= 3,14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\ &= 0,63\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\ &= 3,14 / 7 \\ &= 0,44\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\ &= 0,63 / 0,44 \\ &= 1,43\end{aligned}$$

Tabel sidik regresi persentase *gizzard*

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	0,63	0,63	1,43	5,590	12,25
Galat	7	3,14	3,14			
Total	8	3,77				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}\text{R} &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\ &= 0,63 / 3,77 \\ &= 0,17 \\ &= \sqrt{R} \\ \text{r} &= 0,40\end{aligned}$$

## Lampiran 31. Analisis Statistik (RAL) Persentase Limfa Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	0,08	0,11	0,13	0,08	0,42	0,10 $\pm$ 0,02
P1	0,27	0,11	0,09	0,15	0,63	0,15 $\pm$ 0,07
P2	0,25	0,12	0,11	0,11	0,61	0,15 $\pm$ 0,06
P3	0,09	0,18	0,16	0,14	0,58	0,14 $\pm$ 0,03
P4	0,13	0,06	0,05	0,18	0,43	0,10 $\pm$ 0,05
P5	0,17	0,09	0,18	0,12	0,57	0,14 $\pm$ 0,04
P6	0,12	0,06	0,12	0,19	0,50	0,12 $\pm$ 0,05
P7	0,10	0,21	0,06	0,15	0,54	0,13 $\pm$ 0,06
P8	0,14	0,20	0,09	0,08	0,52	0,13 $\pm$ 0,05
Jumlah	1,38	1,19	1,02	1,23	4,84	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{txr} \\
 &= \frac{7,267041105}{9 \times 4} \\
 &= 0,65
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (0,08^2 + \dots + 0,08^2) - 0,65 \\
 &= 0,09
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{f} - FK \\
 &= \frac{(0,42^2 + \dots + 0,54^2) + 0,52^2}{4} - 0,65 \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 0,09 - 0,01 \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	0,01	0,001	0,42	2,30	3,25
galat	27	0,08	0,003			
total	35	0,09				

Kesimpulan : F hit < F tabel 5 %, berarti perlakuan tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase Limfa ayam pedaging.

## Lampiran 32. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Limfa

No.	Level Pakan Penggantian	% Limfa	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	(%)	y			
1	0	0,10	0	0,01	0
2	25	0,15	625	0,02	3,99
3	50	0,15	2500	0,02	7,62
4	75	0,14	5625	0,02	10,94
5	100	0,10	10000	0,01	10,94
6	25	0,14	625	0,02	3,56
7	50	0,12	2500	0,01	6,29
8	75	0,13	5625	0,01	10,24
9	100	0,13	10000	0,01	13,19
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	1,21	37500	0,16	66,81

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(66,81) - (500)(1,21)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{-3,71}{87500} = -0,000$$

$$a = \frac{1,21 - (-0,000)(500)}{9} = 0,13$$

$$\bar{y} = -0,000X + 0,13$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 0,16 - 1,46/9 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b(\sum XY - (\sum X \sum Y)/n) \\ &= -0,000(66,81 - (500 \times 1,21 / 9)) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 0 - 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\ &= 0 / 7 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\ &= 0 / 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

Tabel sidik regresi konsumsi pakan

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	0	0	0	5,590	12,25
Galat	7	0	0			
Total	8	0				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}R &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\ &= 0 / 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r &= \sqrt{R} \\ &= 0,00\end{aligned}$$

## Lampiran 33. Analisis Statistik (RAL) Kolesterol Daging Dada Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	78,28	77,98	76,18	77,01	309,45	77,36 ± 0,95
P1	78,08	79,97	79,39	78,99	316,43	79,10 ± 0,79
P2	78,98	79,76	79,01	78,89	316,64	79,16 ± 0,40
P3	78,27	79,01	79,1	78,96	315,34	78,83 ± 0,38
P4	79,28	79,98	79,18	78,01	316,45	79,11 ± 0,81
P5	79,08	79,97	79,39	79,99	318,43	79,60 ± 0,44
P6	79,98	79,76	78,01	79,89	317,64	79,41 ± 0,93
P7	78,27	79,01	79,1	78,96	315,34	78,83 ± 0,38
P8	79,28	78,98	79,18	78,01	315,45	78,86 ± 0,58
Jumlah	709,5	714,42	708,54	708,71	2841,17	

## Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{\text{txr}} \\
 &= \frac{2478451,976}{9 \times 4} \\
 &= 224229,08
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (78,28^2 + \dots + 78,01^2) - 224229,08 \\
 &= 25,40
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(309,45^2 + \dots + 315,45^2)}{4} - 224229,08 \\
 &= 13,14
 \end{aligned}$$

## Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 25,40 - 13,14 \\
 &= 12,25
 \end{aligned}$$

## Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	13,14	1,64	3,61	2,30	3,25
galat	27	12,25	0,45			
total	35	25,40				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* (P < 0, 01) terhadap kolesterol daging dada.

# Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,45391}{4}} \\
 &= 0,336864
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	1,32	1,37	1,41	1,44	1,46	1,48	1,49	1,50

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P0	77,36	a
P3	78,83	b
P7	78,83	b
P8	78,86	b
P1	79,10	b
P4	79,11	b
P2	79,16	b
P6	79,41	b
P5	79,60	b

## Lampiran 34. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Kolesterol Daging Dada (mg/100g)

No.	Level Pakan Penggantian	% Kolesterol daging dada (mg/100 g)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	(%)				
	X	y			
1	0	77,36	0	5984,96	0
2	25	79,10	625	6258	1977,69
3	50	79,16	2500	6266,31	3958
4	75	78,83	5625	6214,96	5912,63
5	100	79,11	10000	6258,79	7911,25
6	25	79,60	625	6337,35	1990,19
7	50	79,41	2500	6305,95	3970,5
8	75	78,83	5625	6214,96	5912,63
9	100	78,86	10000	6219,29	7886,25
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	710,29	37500	56060,6	39519,1

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(39519,1) - (500)(710,29)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{526,9}{87500} = 0,006$$

$$a = \frac{710,29 - (0,006)(500)}{9} = 78,58$$

$$\bar{y} = 0,006X + 78,58$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 56060 - 504511,88 / 9 \\ &= 3,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b (\sum XY - (\sum X \sum Y) / n) \\ &= 0,006 (39519,1 - (500 \times 710,29 / 9)) \\ &= 0,3513 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 3,13 - 0,35 \\ &= 2,78 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\
 &= 0,3513 \\
 \\
 \text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\
 &= 2,78 / 7 \\
 &= 0,39 \\
 \\
 \text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\
 &= 0,3513 / 0,39 \\
 &= 0,89
 \end{aligned}$$

Tabel sidik regresi kolesterol daging dada

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	0,3513	0,3513	0,89	5,590	12,25
Galat	7	2,78	0,39			
Total	8	3,13				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}
 R &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\
 &= 0,3513 / 3,13 \\
 &= 0,10 \\
 &= \sqrt{R} \\
 r &= 0,33
 \end{aligned}$$

## Lampiran 35. Analisis Statistik (RAL) Protein Daging Dada Dalam Bentuk Kering

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	85,81	84,98	87,63	86,95	345,37	86,34 ± 1,17
P1	84,57	83,5	81,07	80,56	329,7	82,42 ± 1,92
P2	85,28	81,23	81,78	81,6	329,89	82,47 ± 1,88
P3	84,01	84	80,68	80,58	329,27	82,31 ± 1,94
P4	82,4	81,6	81,08	79,6	324,68	81,17 ± 1,17
P5	88,02	87,67	85,33	84,65	345,67	86,41 ± 1,67
P6	85,77	85,55	86,67	86	343,99	85,99 ± 0,48
P7	82,93	81,5	85,52	85,52	335,47	83,86 ± 1,99
P8	83,81	83,5	82,22	84,12	333,65	83,41 ± 0,83
Jumlah	762,6	753,53	751,98	749,58	3017,69	

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{txr} \\
 &= \frac{2751982,388}{9 \times 4} \\
 &= 252957,02
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2 - FK \\
 &= (85,81^2 + \dots + 84,12^2) - 252957,02 \\
 &= 188,89
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{r=1}^r y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(345,37^2 + \dots + 335,47^2) + 333,65^2}{4} - 252957,02 \\
 &= 124,24
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 188,89 - 124,24 \\
 &= 64,65
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Perlakuan	8	124,24	15,53	6,48	2,30	3,25
galat	27	64,65	2,39			
total	35	188,89				

Kesimpulan : F hit > F tabel 1 %, berarti perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata\*\* (P < 0, 01) terhadap persentase protein daging dada.

# Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2,394527}{4}} \\
 &= 0,77
 \end{aligned}$$

	2	3	4	5	6	7	8	9
JND 1%	3,92	4,09	4,19	4,29	4,35	4,4	4,44	4,48
JND 1% X SE	3,03	3,16	3,24	3,31	3,36	3,40	3,43	3,46

JND		
PERLAKUAN	MEAN	NOTASI
P4	81,17	a
P3	82,31	a
P1	82,42	a
P2	82,47	a
P8	83,41	a
P7	83,86	a
P6	85,99	b
P0	86,34	b
P5	86,41	b

## Lampiran 36. Analisa Regresi dan Korelasi Sederhana Persentase Protein Daging

No.	Level Pakan Penggantian	% Protein daging dada	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
	(%) X	Y			
1	0	86,34	0	7455,03	0
2	25	82,42	625	6793,88	2060,63
3	50	82,47	2500	6801,71	4123,63
4	75	82,31	5625	6776,17	6173,81
5	100	81,17	10000	6588,57	8117
6	25	86,41	625	7467,98	2160,44
7	50	85,99	2500	7395,57	4299,88
8	75	83,86	5625	7033,76	6290,06
9	100	83,41	10000	6957,65	8341,25
<hr/>					
	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$	$\sum X_i Y_i$
	500	754,42	37500	63270,3	41566,7

Analisa regresi

$$\bar{y} = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum X)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{9(41566,7) - (500)(754,42)}{9(37500) - (500)^2} = \frac{-3109,97}{87500} = -0,03$$

$$a = \frac{754,42 - (-0,03)(500)}{9} = 85,8$$

$$\bar{y} = -0,03X + 85,8$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= (\sum y_i^2) - n(\bar{y}^2) \\ &= 63270,3 - 569149,53 / 9 \\ &= 31,47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk regresi} &= b (\sum XY - (\sum X \sum Y) / n) \\ &= -0,03 (41566,7 - (500 \times 754,42 / 9)) \\ &= 10,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk galat} &= \text{Jk total} - \text{Jk regresi} \\ &= 31,47 - 10,36 \\ &= 21,11 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{Kt regresi} &= \text{Jk regresi} / 1 \\ &= 10,36\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kt galat} &= \text{Jk galat} / \text{db galat} \\ &= 21,11 / 7 \\ &= 3,01\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F hitung} &= \text{Kt regresi} / \text{Kt galat} \\ &= 10,36 / 3,01 \\ &= 3,34\end{aligned}$$

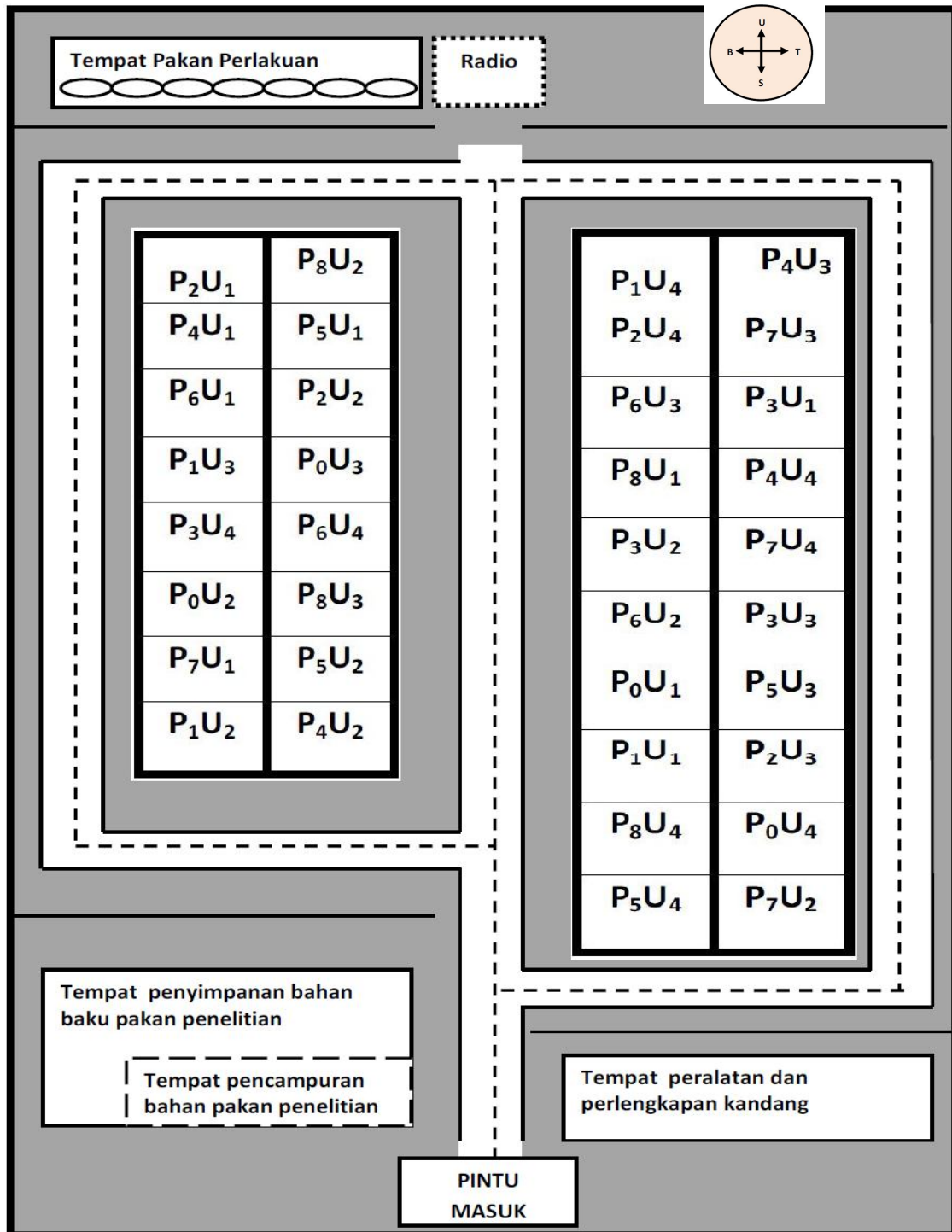
Tabel sidik regresi persentase protein daging dada

SK	db	JK	KT	Fhit	F0,05	F0,01
Regresi	1	10,36	10,36	3,34	5,590	12,25
Galat	7	21,11	3,01			
Total	8	31,47				

## Analisa Korelasi

$$\begin{aligned}\text{R} &= \text{Jk regresi} / \text{Jk total} \\ &= 10,36 / 31,47 \\ &= 0,39 \\ &= \sqrt{R} \\ \text{r} &= 0,57\end{aligned}$$

Lampiran 37. Konsep Denah Kandang Penelitian  
Gambar 22. Denah Kandang Penelitian



Keterangan Denah Kandang :

1. Jumlah Petak 36 terdiri dari 9 perlakuan dan 4 ulangan.
2. Setiap petak di isi 5 ekor ayam.
3. Perlakuan + ulangan disebar secara acak.

Lampiran 38. Dokumentasi Penelitian  
Pengolahan Kacang Komak dengan autoclave



Gambar 23. Alat Autoclave



Gambar 24. Kacang Komak Hasil Autolaving



Gambar 25. Pengeringan kacang komak  
menggunakan Oven

## Manajemen Kandang



Gambar 26. Kandang Oven Ayam Pedaging



Gambar 27. Kandang Terbuka Ayam Pedaging

Aktivitas di kandang penelitian



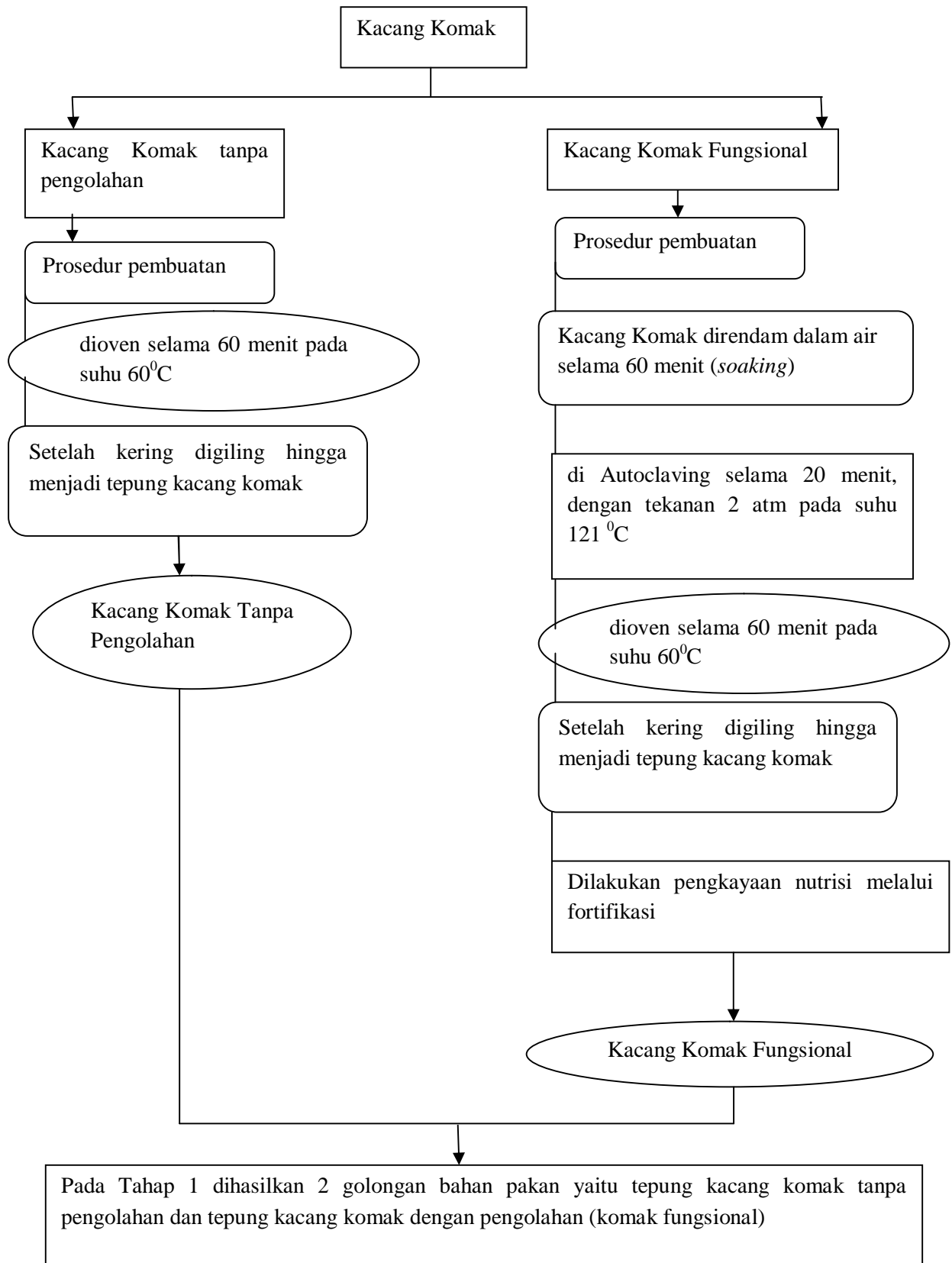
Gambar 28. Aktivitas Ayam Pedaging Mengonsumsi Pakan Perlakuan



Gambar 29. Penimbangan Bobot Badan Ayam Pedaging.



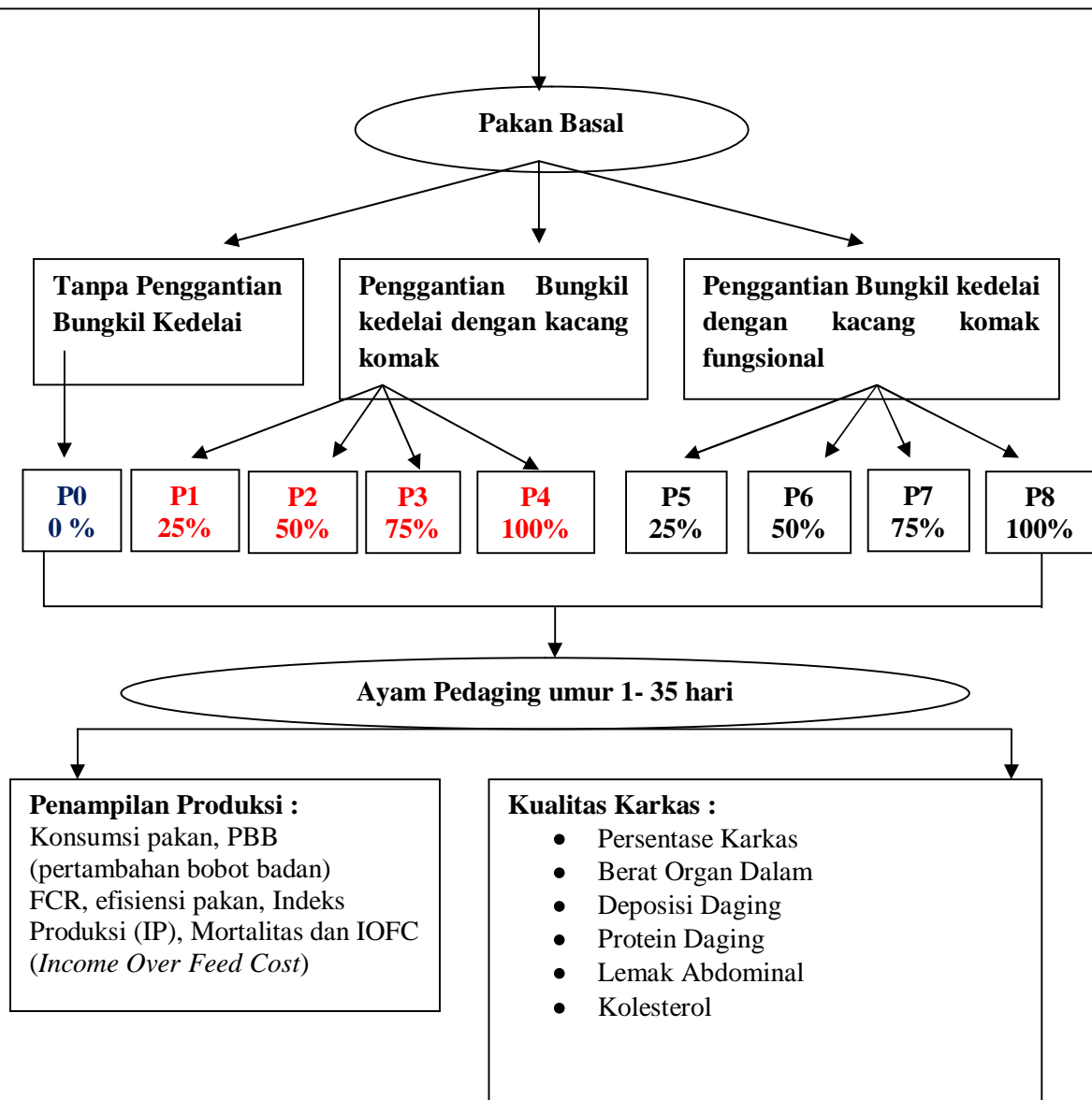
Lampiran 39. Diagram alur prosedur penelitian  
 Gambar 30. Baganalur prosedur Penelitian Tahap 1  
 Percobaan di Laboratorium



# Penelitian Tahap

Gambar 31. Bagan Alur Percobaan di Lapang

Pada Tahap 2. dua golongan bahan pakan yaitu tepung kacang komak tanpa pengolahan dan tepung kacang komak dengan pengolahan (komak fungsional) digunakan sebagai bahan pakan pengganti bungkil kedelai dalam pakan basal ayam pedaging



Gambar 21. Skema Percobaan in vivo penggantian bungkil kedelai dengan kacang komak tanpa pengolahan dan kacang komak fungsional pada ayam pedaging